

Unidade I:

Introdução - Algoritmos de Pesquisa



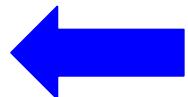
Instituto de Ciências Exatas e Informática
Departamento de Ciência da Computação

Agenda

- Pesquisa sequencial
- Pesquisa binária

Agenda

- **Pesquisa sequencial**



- Pesquisa binária

Pesquisa Sequencial

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------

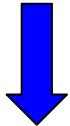
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){ // n = 16  
    if (array[i] == x){ // true  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



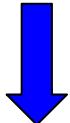
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){    // false  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



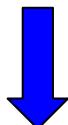
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



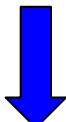
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){ // n = 16  
    if (array[i] == x){ // true  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



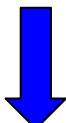
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){    // false  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



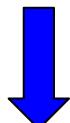
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



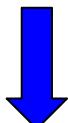
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){ // n = 16  
    if (array[i] == x){ // true  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



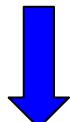
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){    // false  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



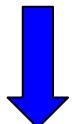
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



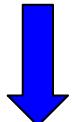
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){ // n = 16  
    if (array[i] == x){ // true  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



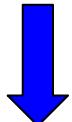
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){    // true  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	false
------	-------



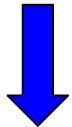
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){    // true  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	true
------	------



3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){    // true  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	true
------	------



3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){ // true  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	true
------	------



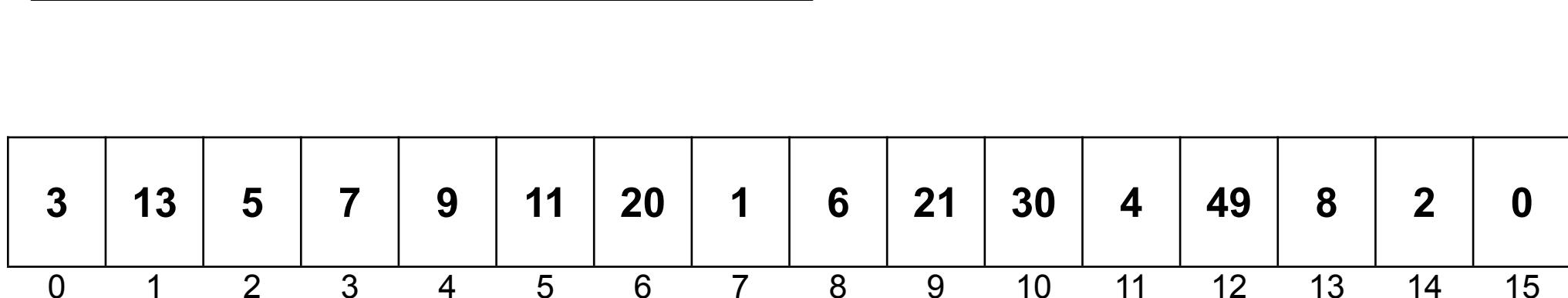
3	13	5	7	9	11	20	1	6	21	30	4	49	8	2	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Sequencial

- Exemplo: procurar o 7

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){ // n = 16  
    if (array[i] == x){ // false  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

resp	true
------	------



Análise da Pesquisa Sequencial

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

1º) Qual é a operação relevante?

R: Comparação entre elementos do array

2º) Quantas vezes ela será executada?

Análise da Pesquisa Sequencial

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

1º) Qual é a operação relevante?

R: Comparação entre elementos do array

2º) Quantas vezes ela será executada?

R: Em qual dos casos?

Análise da Pesquisa Sequencial

```
boolean resp = false;  
  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    if (array[i] == x){  
        resp = true;  
        i = n;  
    }  
}
```

1º) Qual é a operação relevante?

R: Comparação entre elementos do *array*

2º) Quantas vezes ela será executada?

R: Melhor caso: $f(n) = 1 = \Theta(1)$

Pior caso: $f(n) = n = \Theta(n)$

Caso médio: $f(n) = \frac{(n + 1)}{2} = \Theta(n)$

Exercício

- Vamos fazer alguns exercícios antes de continuar?

Exercício Resolvido (1)

- Quando acontece o melhor e o pior caso do algoritmo de pesquisa sequencial?

Exercício Resolvido (1)

- Quando acontece o melhor e o pior caso do algoritmo de pesquisa sequencial?



Resposta:

Melhor caso: Elemento procurado está na primeira posição

Pior caso: Ele está na última posição OR não está no array

Exercício Resolvido (2)

- Supondo que temos uma informação extra sobre o *array*: que ele está ordenado. Conseguimos fazer algo mais eficiente? Como?

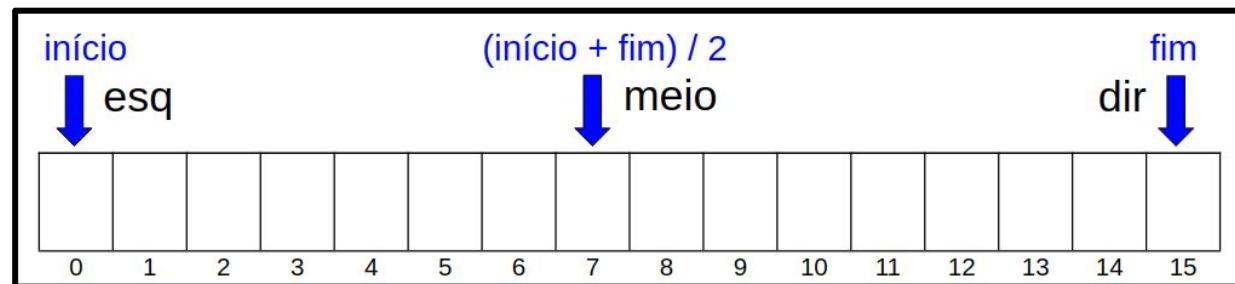
Exercício Resolvido (2)

- Supondo que temos uma informação extra sobre o array: que ele está ordenado. Conseguimos fazer algo mais eficiente? Como?



Resposta: Sim.

Pesquisamos a partir da metade do array.



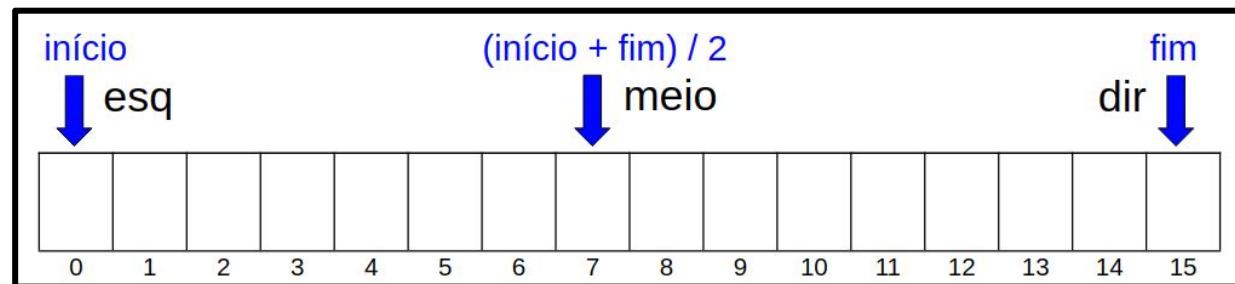
Exercício Resolvido (2)

- Supondo que temos uma informação extra sobre o array: que ele está ordenado. Conseguimos fazer algo mais eficiente? Como?



Resposta: Sim.

Pesquisamos a partir da metade do array. Se o elemento procurado for maior que o da metade, descartamos a primeira metade do array; senão, a segunda metade. Repetimos o processo com a metade não descartada



Exercício Resolvido (2)

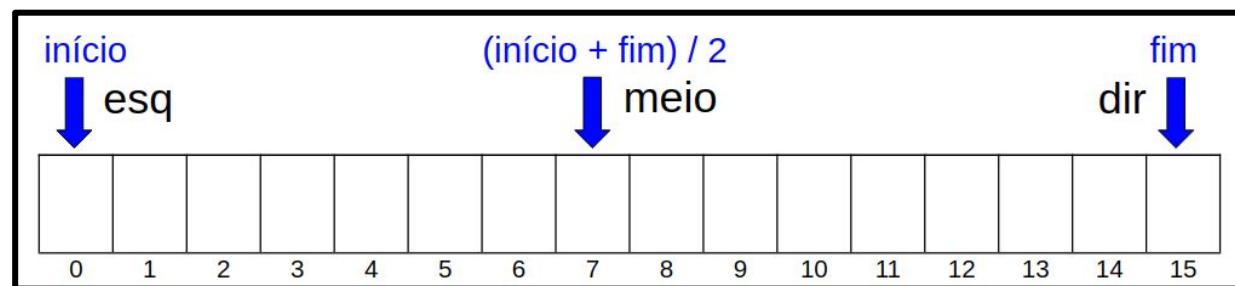
- Supondo que temos uma informação extra sobre o array: que ele está ordenado. Conseguimos fazer algo mais eficiente? Como?



Resposta: Sim.

Pesquisamos a partir da metade do array. Se o elemento procurado for maior que o da metade, descartamos a primeira metade do array; senão, a segunda metade. Repetimos o processo com a metade não descartada

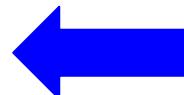
Essa é a pesquisa binária



Agenda

- Pesquisa sequencial

- **Pesquisa binária**



Pesquisa Binária

```
boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}
```

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```
boolean resp = false;  
int dir = n - 1, esq = 0, meio;  
while (esq <= dir) {  
    meio = (esq + dir) / 2;  
    if (x == array[meio]) {  
        resp = true;  
        esq = n;  
    } else if (x > array[meio]) {  
        esq = meio + 1;  
    } else {  
        dir = meio - 1;  
    } }
```

resp	false
------	-------

2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```
boolean resp = false;  
int dir = n - 1, esq = 0, meio;  
while (esq <= dir) {  
    meio = (esq + dir) / 2;  
    if (x == array[meio]) {  
        resp = true;  
        esq = n;  
    } else if (x > array[meio]) {  
        esq = meio + 1;  
    } else {  
        dir = meio - 1;  
    } }
```

resp	false
------	-------

↓ esq

dir ↓

2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(0 <= 15): true

resp	false
------	-------

esq

dir

2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

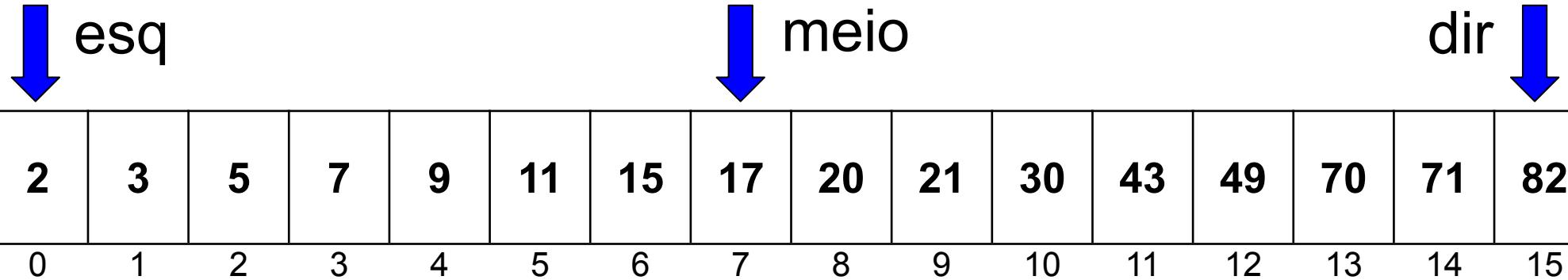
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

$$(0 + 15) / 2: 7$$

resp	false
------	-------



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

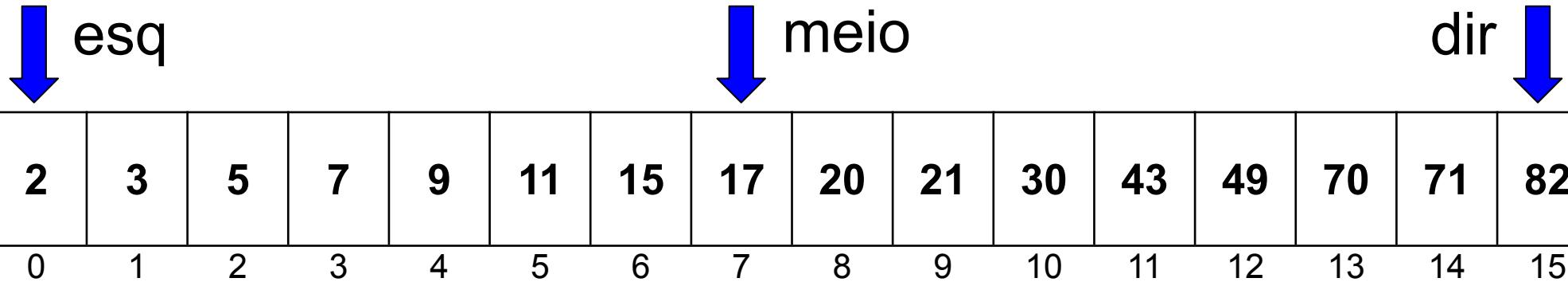
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(35 == 17): false

resp	false
------	-------



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

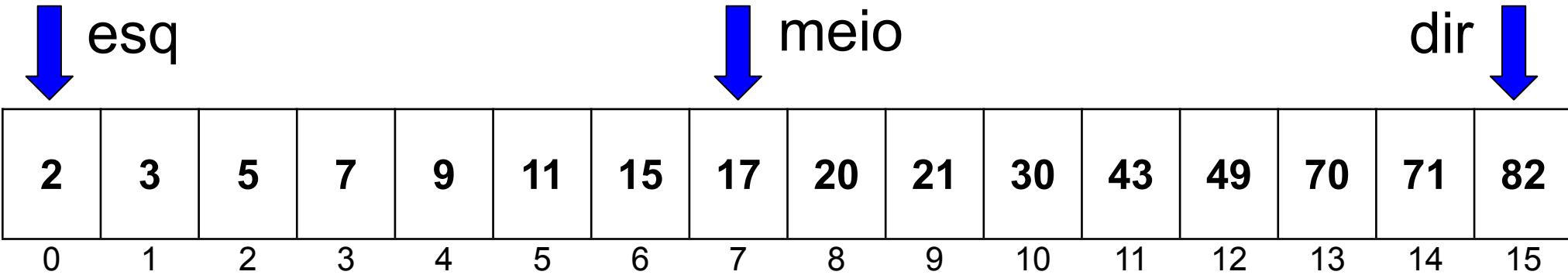
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(35 > 17): true

resp	false
------	-------



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

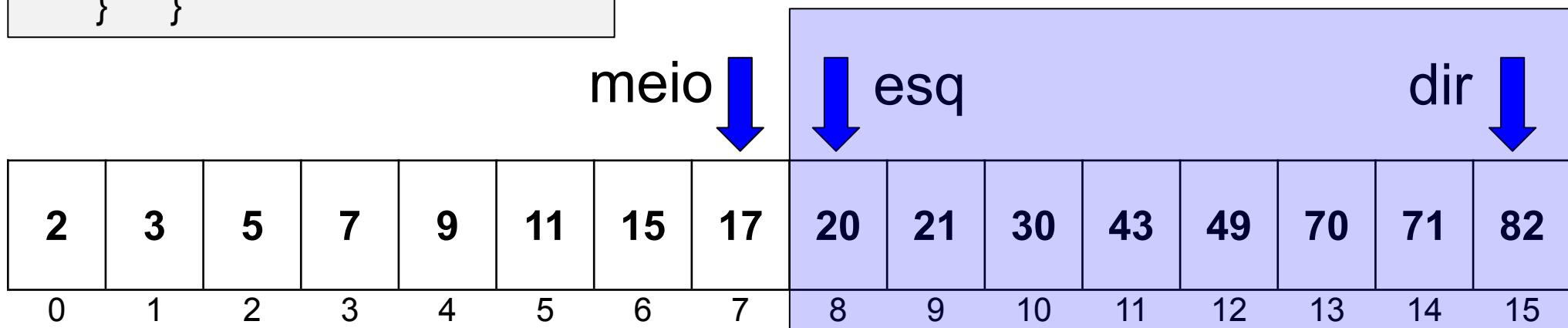
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

Com uma comparação, reduzimos o espaço de busca pela metade

resp	false
------	-------



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

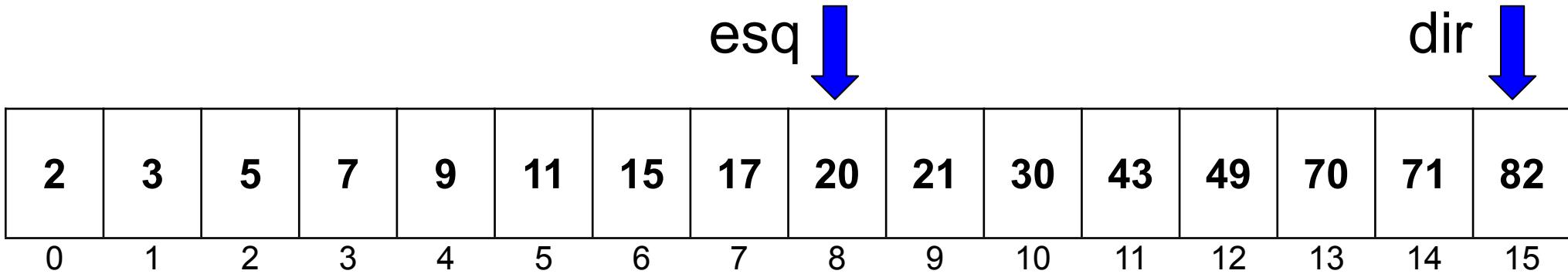
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(8 <= 15): true

resp	false
------	-------



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

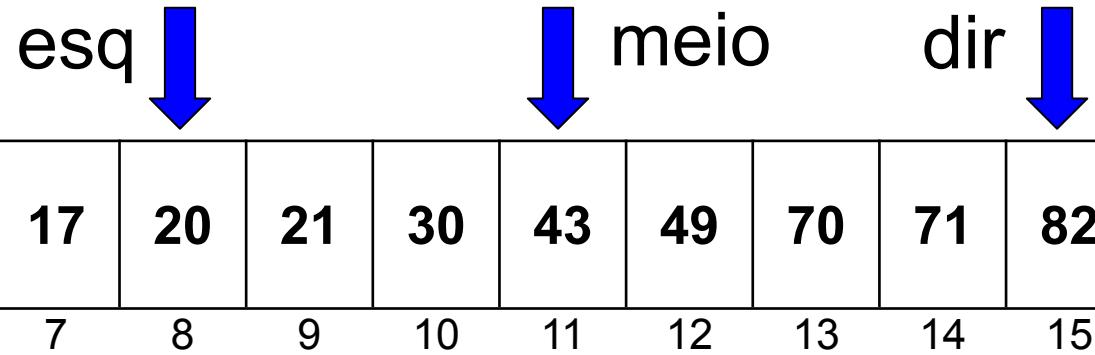
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

$$(8 + 15) / 2: 11$$

resp	false
------	-------



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(35 == 43): false

resp	false
------	-------

esq meio dir

2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

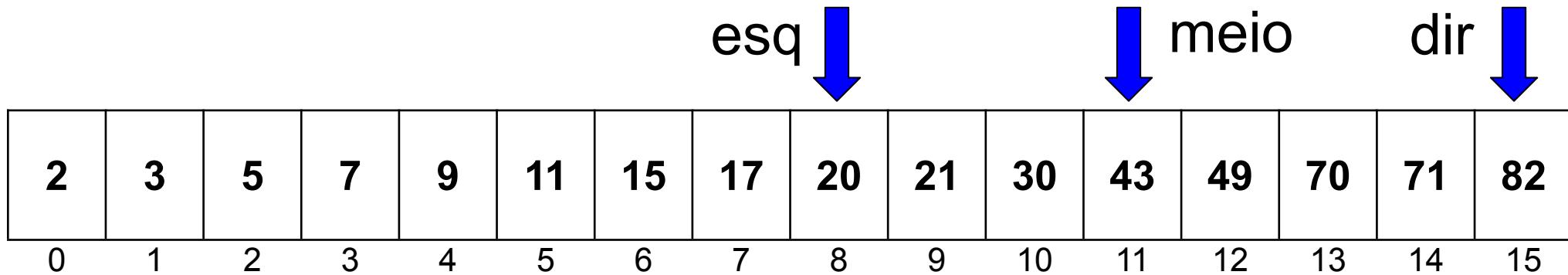
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(35 > 43): false

resp	false
------	-------



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

resp	false
------	-------

dir

esq

meio

2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```

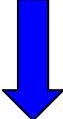
boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(8 <= 10): true

resp	false
------	-------

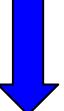
dir



esq



meio



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

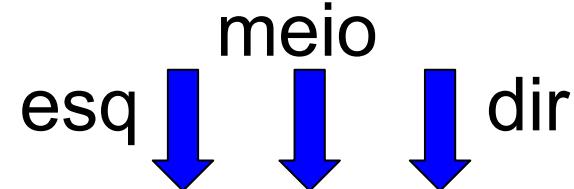
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

$$(8 + 10) / 2: 9$$

resp	false
------	-------



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

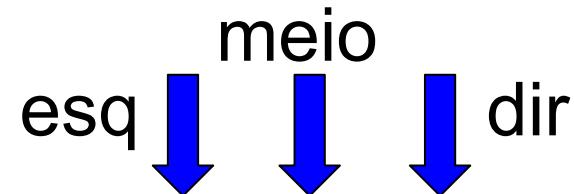
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(35 == 21): false

resp	false
------	-------



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

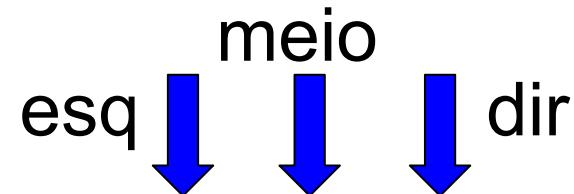
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(35 > 21): true

resp	false
------	-------



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

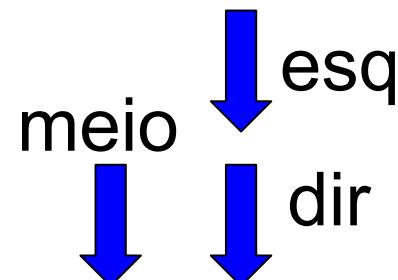
- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

resp	false
------	-------



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

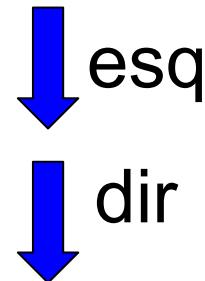
```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(10 <= 10): true

resp	false
------	-------



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

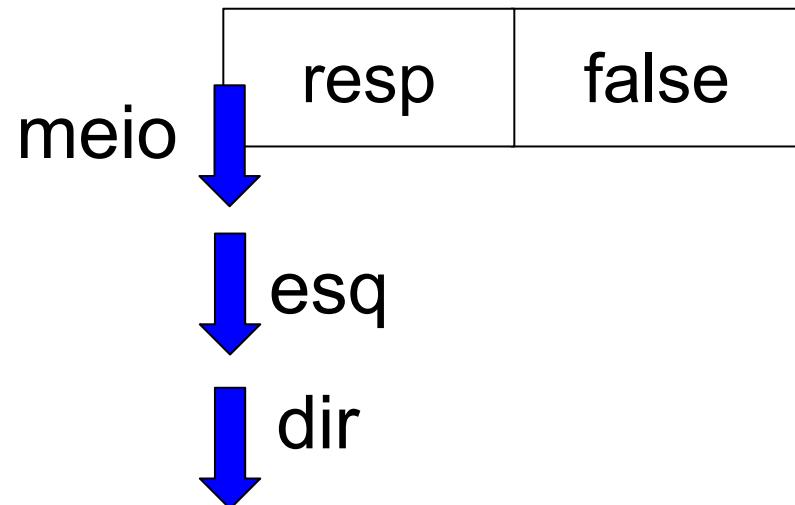
- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

$$(10 + 10) / 2: 10$$



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

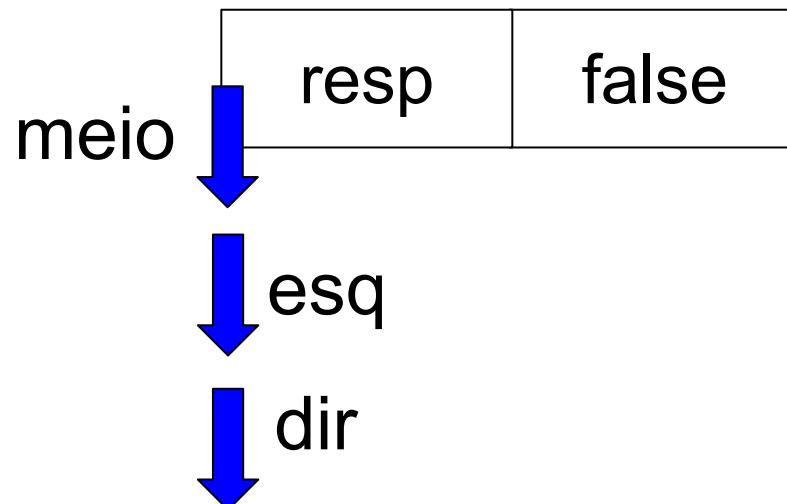
- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(35 == 30): false



2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

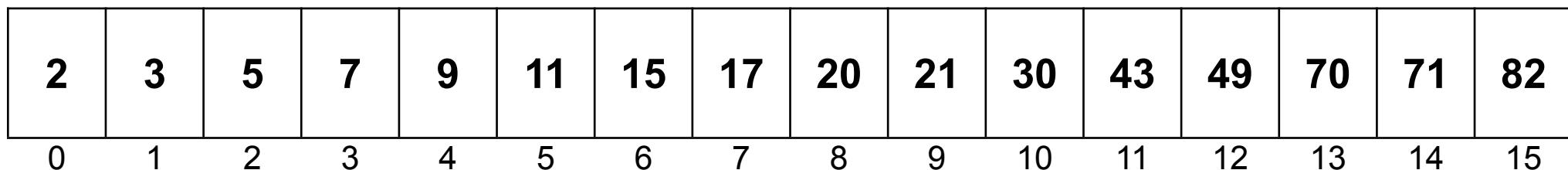
(35 > 30): true

meio

resp	false
------	-------

esq

dir



Exemplo da Pesquisa Binária

- Exemplo: procurar o 35

```

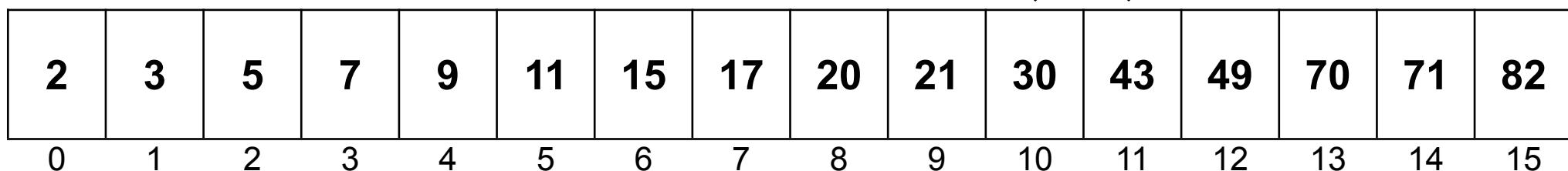
boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

resp	false
------	-------

meio

dir esq



Exemplo da Pesquisa Binária

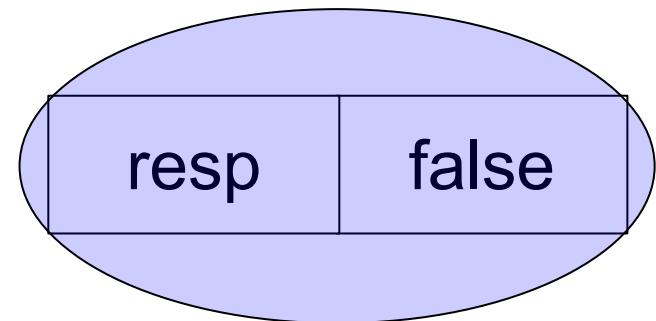
- Exemplo: procurar o 35

```

boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}

```

(11 <= 10): false



dir ↓ esq ↓

2	3	5	7	9	11	15	17	20	21	30	43	49	70	71	82
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Análise da Pesquisa Binária

- Exemplo

```
boolean resp = false;
int dir = n - 1, esq = 0, meio;
while (esq <= dir) {
    meio = (esq + dir) / 2;
    if (x == array[meio]){
        resp = true;
        esq = n;
    } else if (x > array[meio]){
        esq = meio + 1;
    } else {
        dir = meio - 1;
    }
}
```

1º) Qual é a operação relevante?

R: Comparação entre elementos do *array*.

2º) Quantas vezes ela será executada?

Análise da Pesquisa Binária

- Exemplo

```
boolean resp = false;  
int dir = n - 1, esq = 0, meio;  
while (esq <= dir) {  
    meio = (esq + dir) / 2;  
    if (x == array[meio]) {  
        resp = true;  
        esq = n;  
    } else if (x > array[meio]) {  
        esq = meio + 1;  
    } else {  
        dir = meio - 1;  
    } } }
```

1º) Qual é a operação relevante?

R: Comparação entre elementos do array.

2º) Quantas vezes ela será executada?

R: Melhor caso: $f(n) = 1 = \Theta(1)$

Pior caso: $f(n) = 2 \times \lg(n) = \Theta(\lg n)$

Exercício Resolvido (3)

- Quando acontece o melhor e o pior caso do algoritmo de pesquisa binária?

Exercício Resolvido (3)

- Quando acontece o melhor e o pior caso do algoritmo de pesquisa binária?



Resposta:

Melhor caso: Elemento procurado está na metade do array

Pior caso: Está na última posição de procura ($\lg n$) ou não está no array

Exercício (1)

- A solução apresentada para pesquisa binária faz **duas comparações entre elementos do array** em cada execução da repetição, modifique o código para efetuarmos apenas **uma**