

Unidade III:

Ordenação Interna - Algoritmo da Bolha



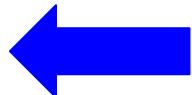
Instituto de Ciências Exatas e Informática
Departamento de Ciência da Computação

Agenda

- Funcionamento básico
- Algoritmo em C like
- Análise dos número de movimentações e comparações

Agenda

- **Funcionamento básico**



- Algoritmo em C like

- Análise dos número de movimentações e comparações

Exemplo

Legenda: - menor elemento em vermelho
- parte ordenada está de azul

101 115 30 63 47 20

Exemplo

101 115 30 63 47 **20**

Bolha

Exemplo

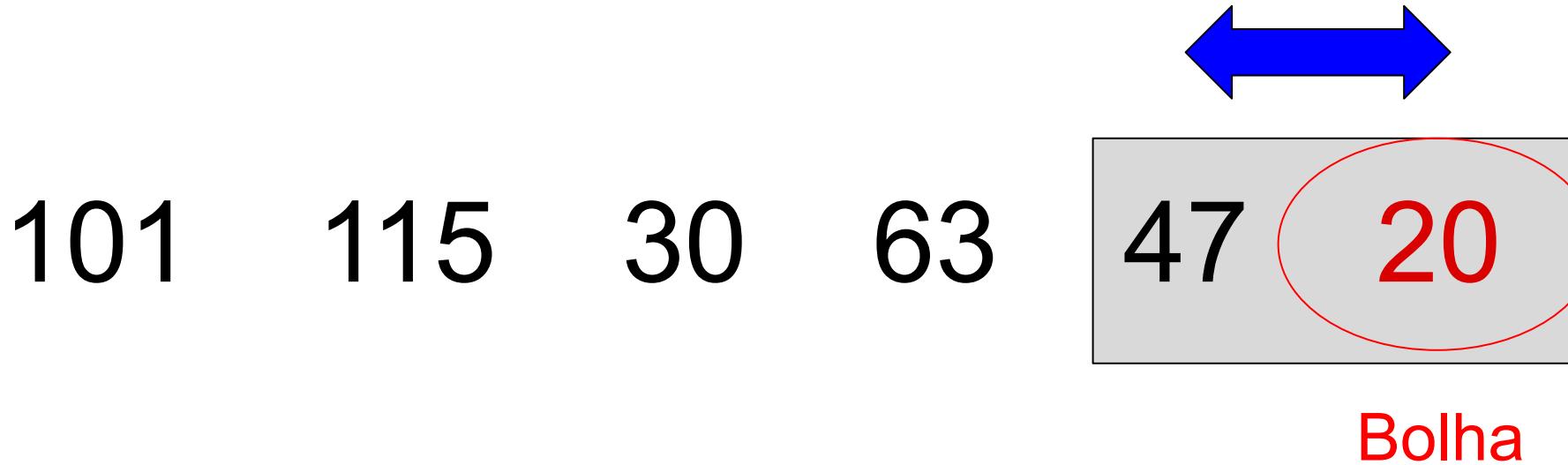
Comparação

101 115 30 63

47 20

Bolha

Exemplo



Exemplo



Exemplo

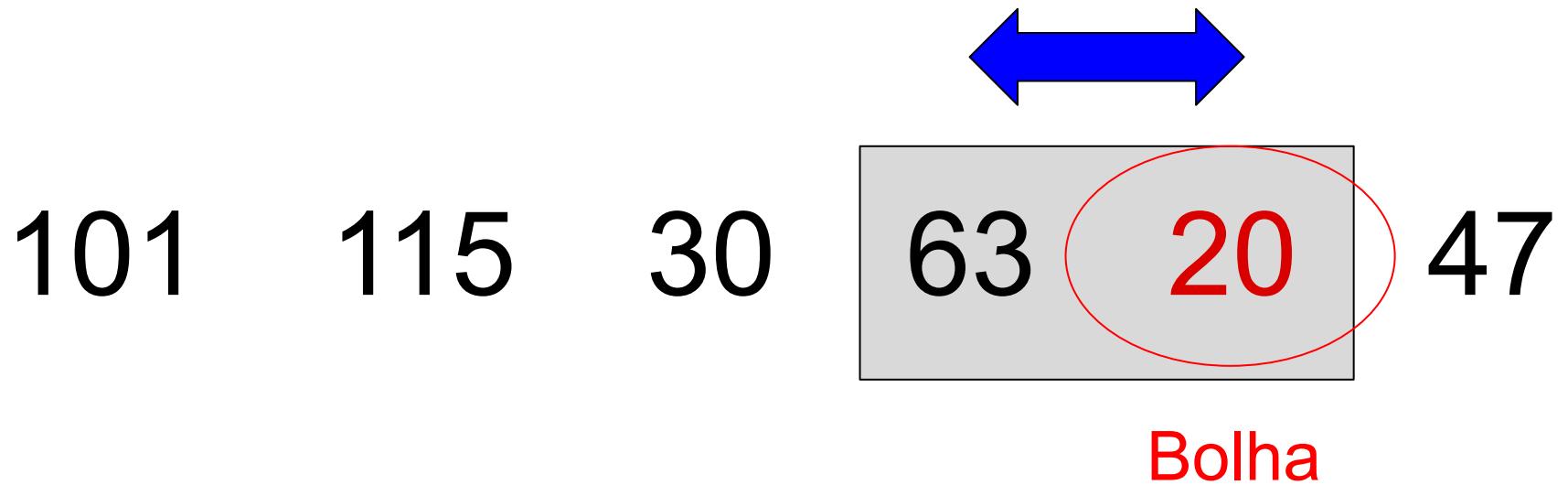
Comparação

101 115 30

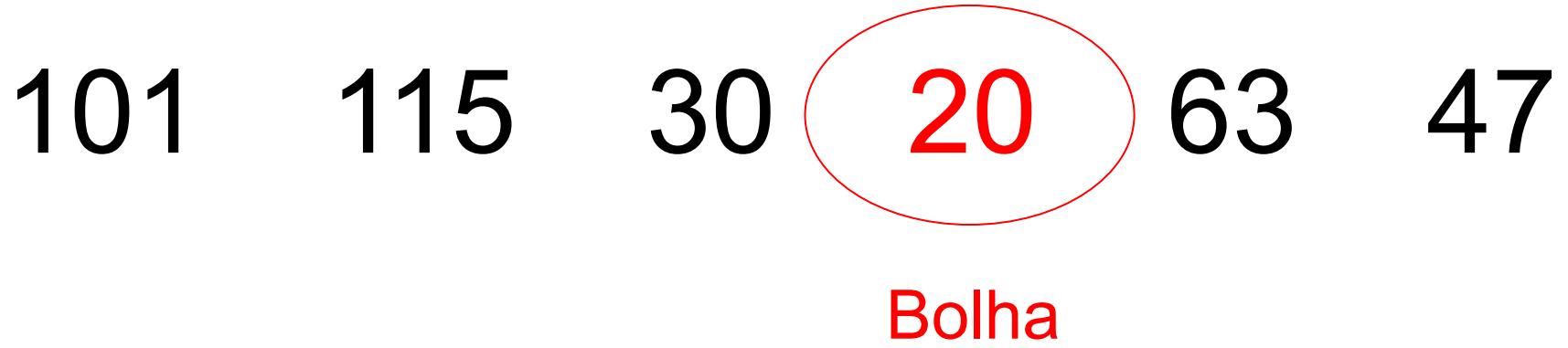


Bolha

Exemplo

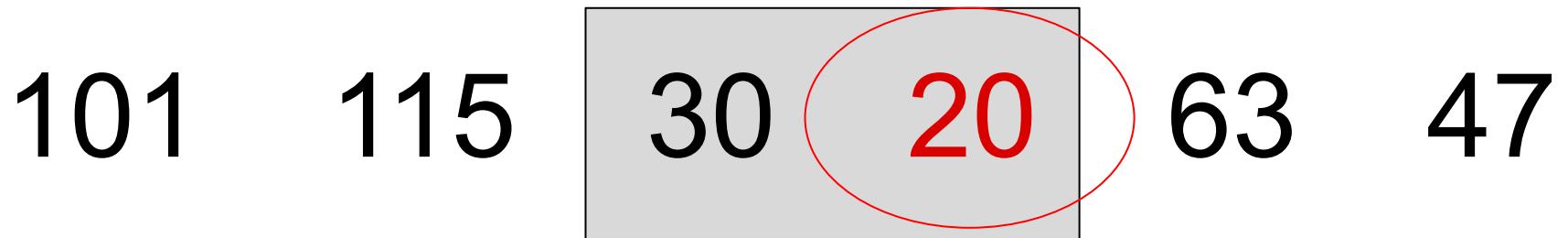


Exemplo



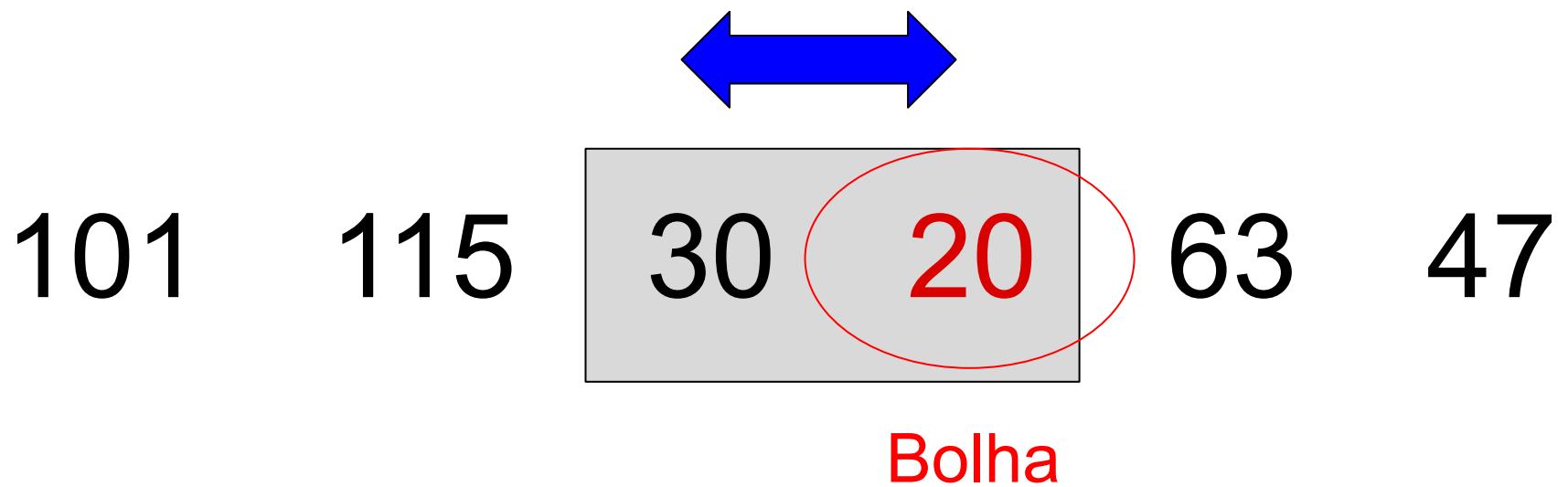
Exemplo

Comparação



Bolha

Exemplo

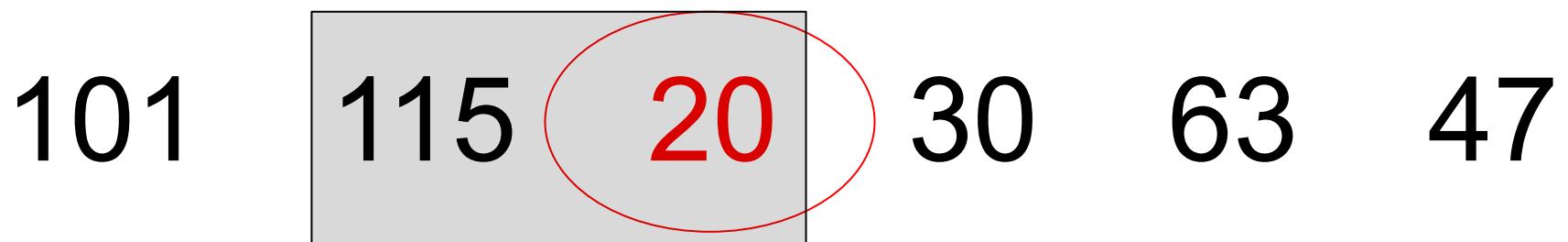


Exemplo



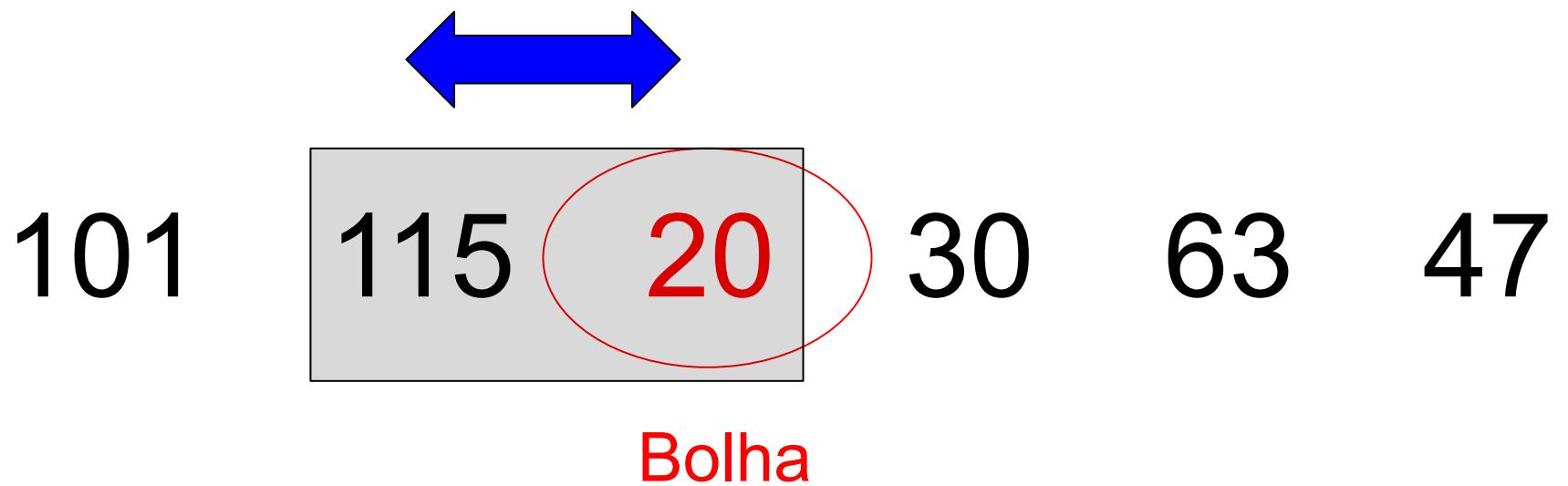
Exemplo

Comparação

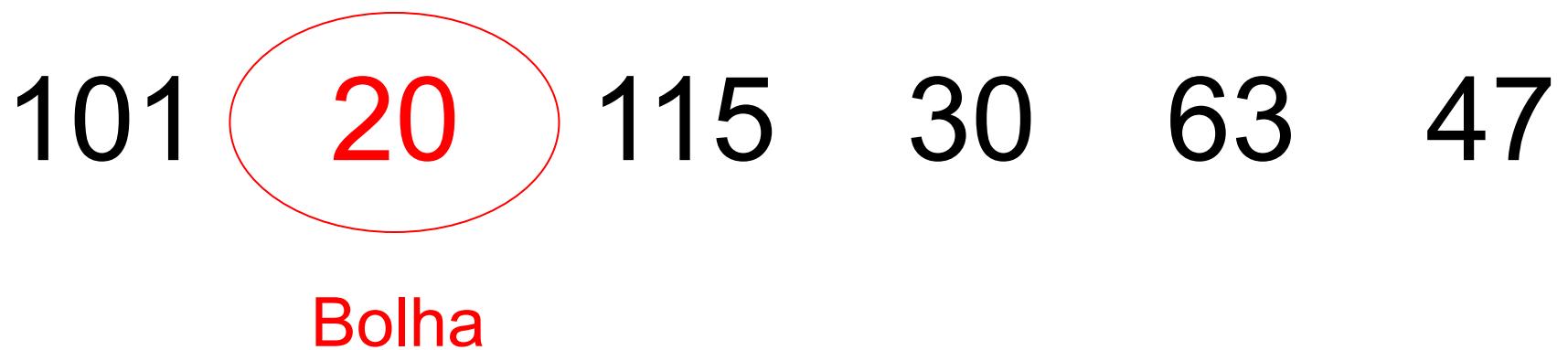


Bolha

Exemplo



Exemplo

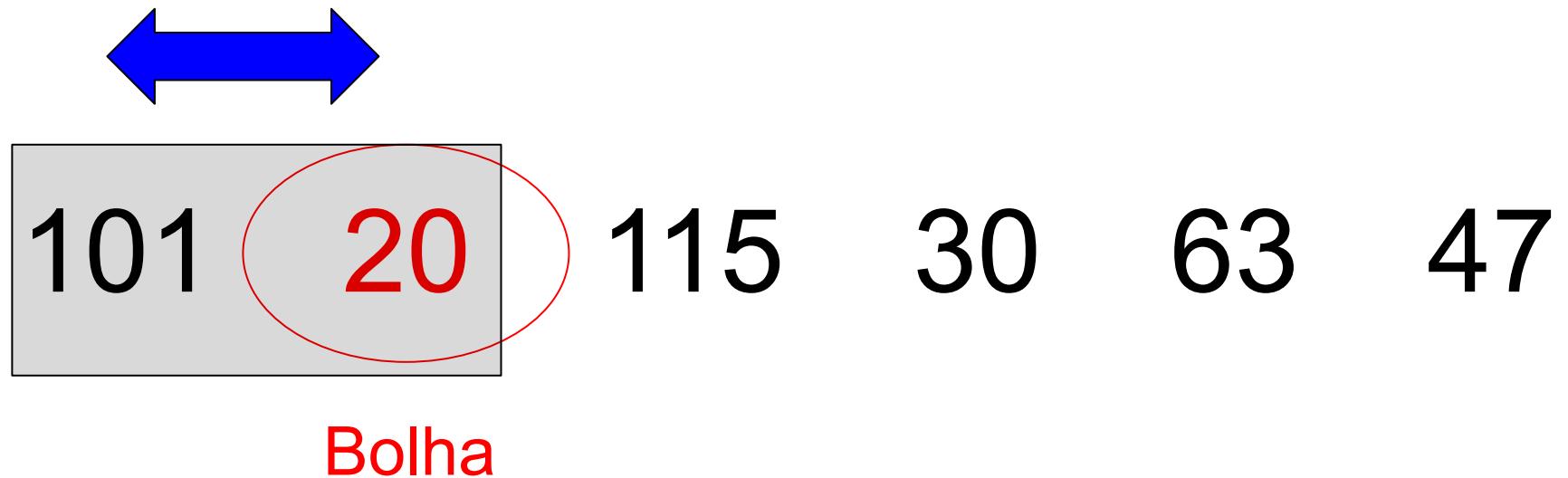


Exemplo

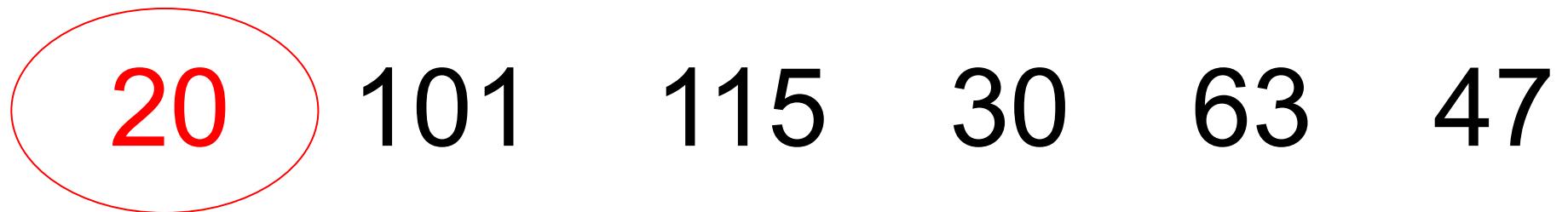
Comparação



Exemplo



Exemplo



20 101 115 30 63 47

Bolha

Exemplo

20 101 115 30 63 47

Ordenado

Exemplo

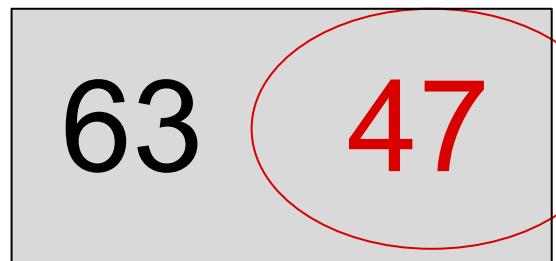
20 101 115 30 63 47

Bolha

Exemplo

Comparação

20 101 115 30

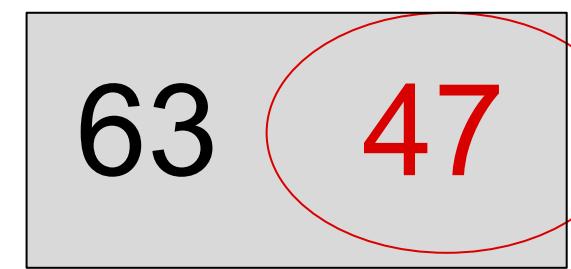


63 47

Bolha

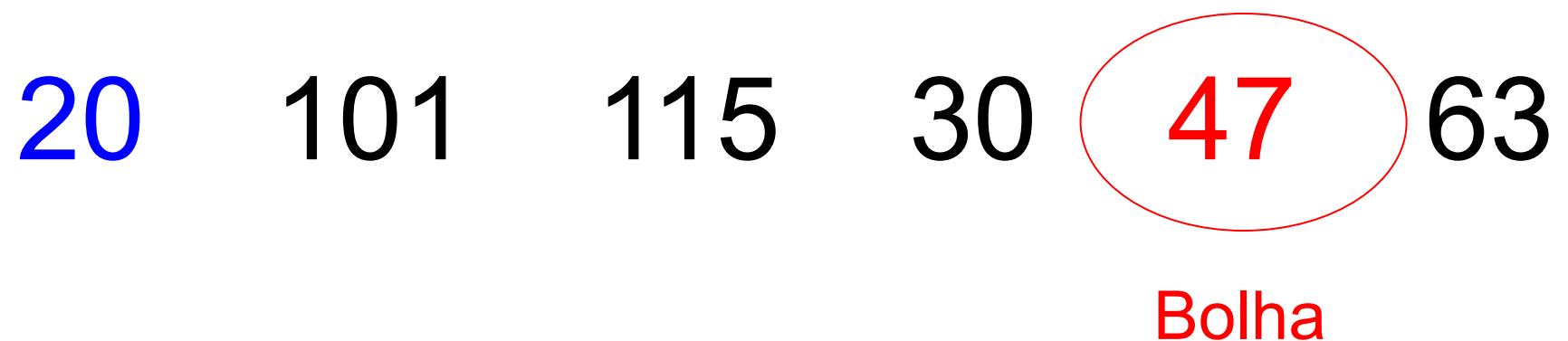
Exemplo

20 101 115 30

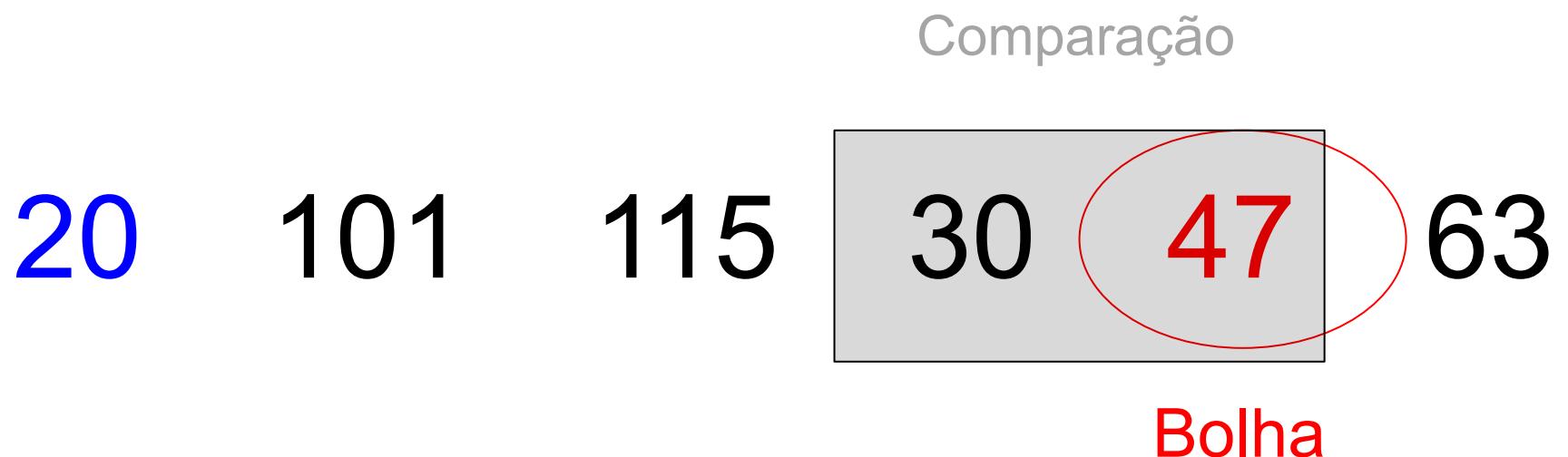


Bolha

Exemplo

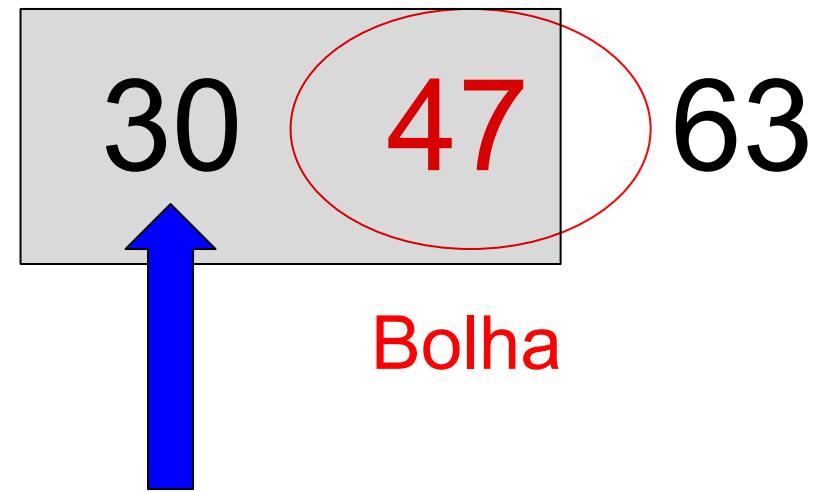


Exemplo



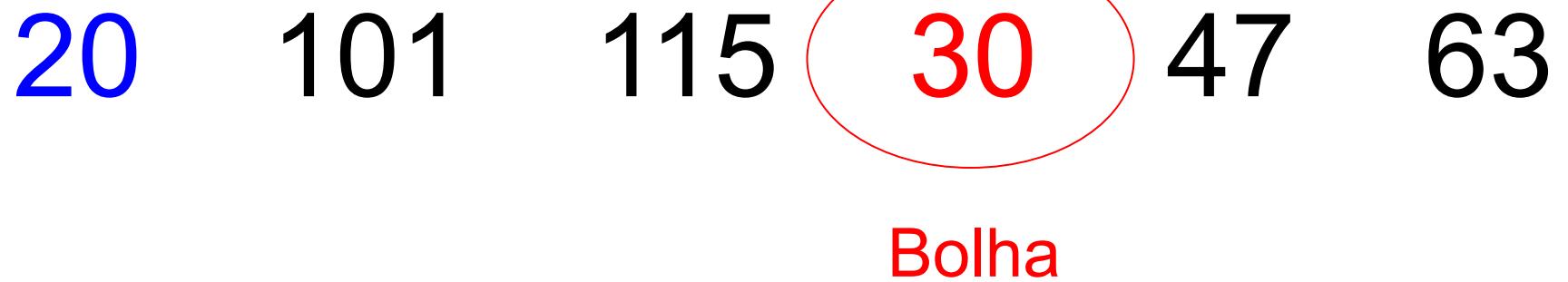
Exemplo

20 101 115 30 47 63



Menor (Será o número da bolha)

Exemplo

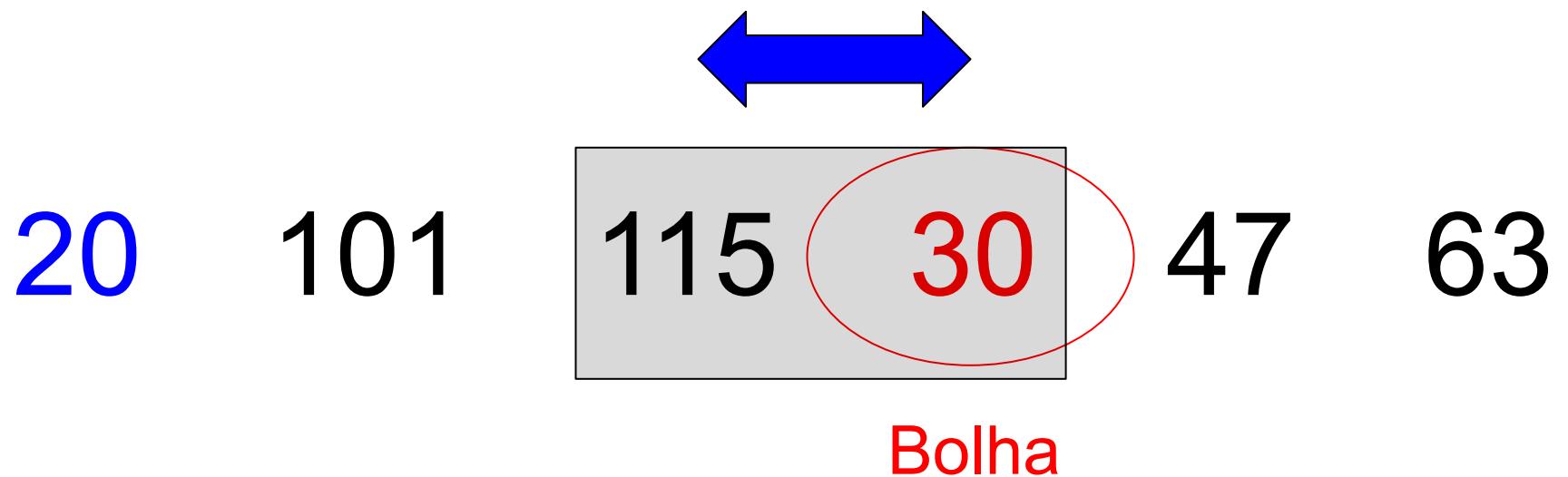


Exemplo

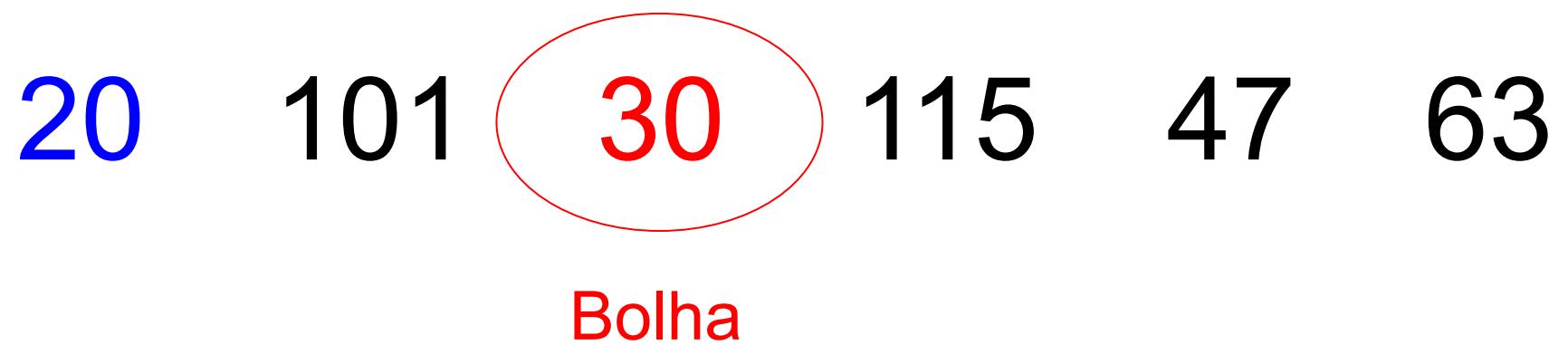
Comparação



Exemplo

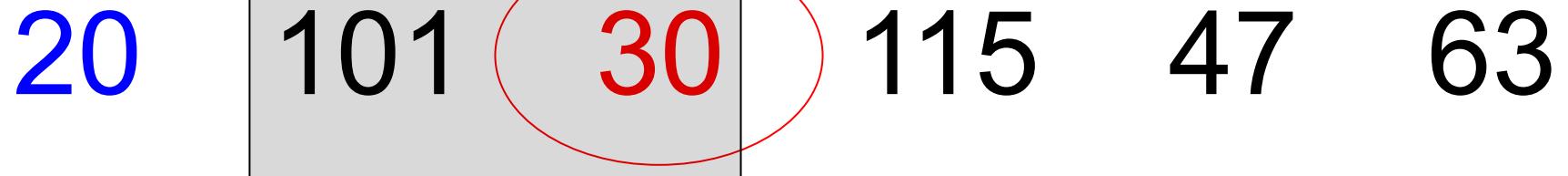


Exemplo



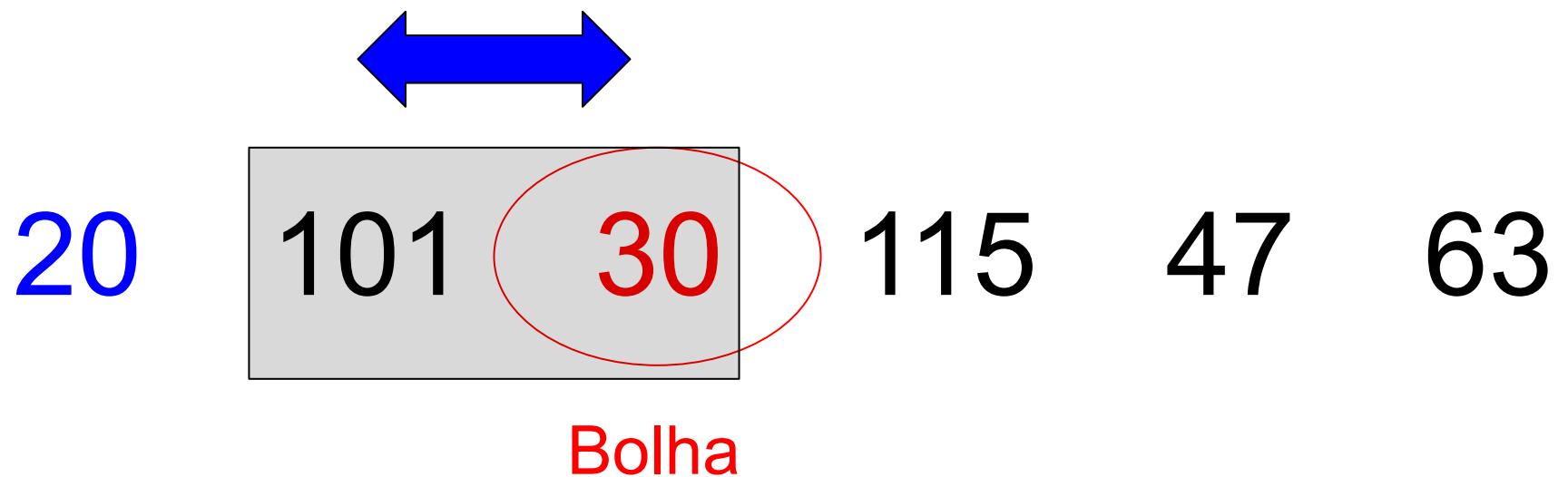
Exemplo

Comparação



Bolha

Exemplo



Exemplo



Exemplo

20 30 101 115 47 63

Ordenado

Exemplo

20 30 101 115 47 63

Bolha

Exemplo

Comparação

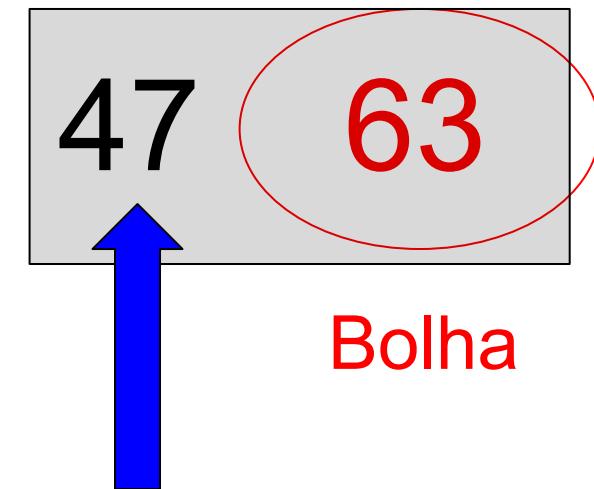
20 30 101 115

47 63

Bolha

Exemplo

20 30 101 115



Menor (Será o número da bolha)

Exemplo

20 30 101 115 **47** 63

Bolha

Exemplo

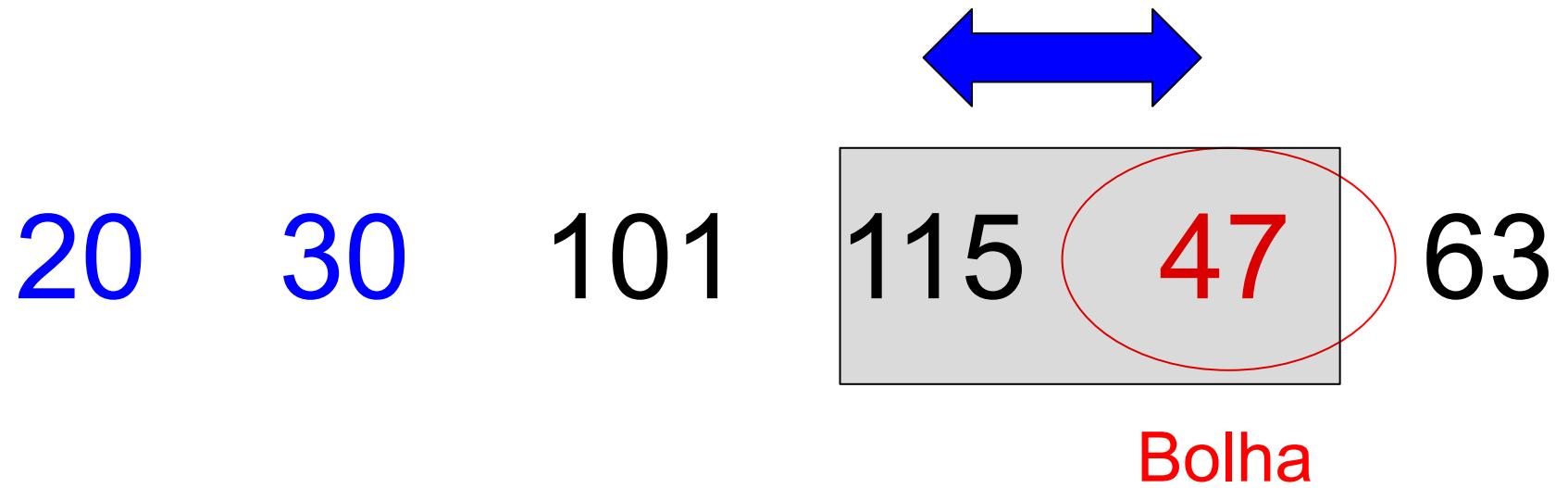
20 30 101

Comparação



Bolha

Exemplo



Exemplo



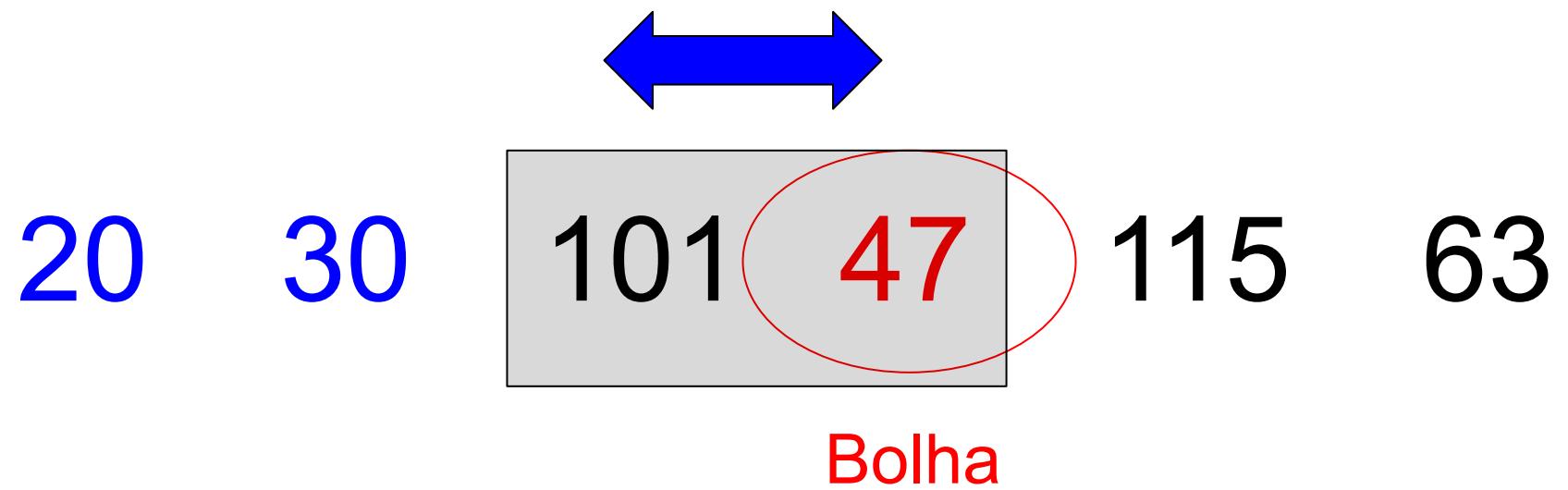
Exemplo

Comparação



Bolha

Exemplo



Exemplo



Exemplo

20 30 47 101 115 63

Ordenado

Exemplo

20 30 47 101 115 63

Bolha

Exemplo

Comparação

20 30 47 101

115 63

Bolha

Exemplo

20 30 47 101



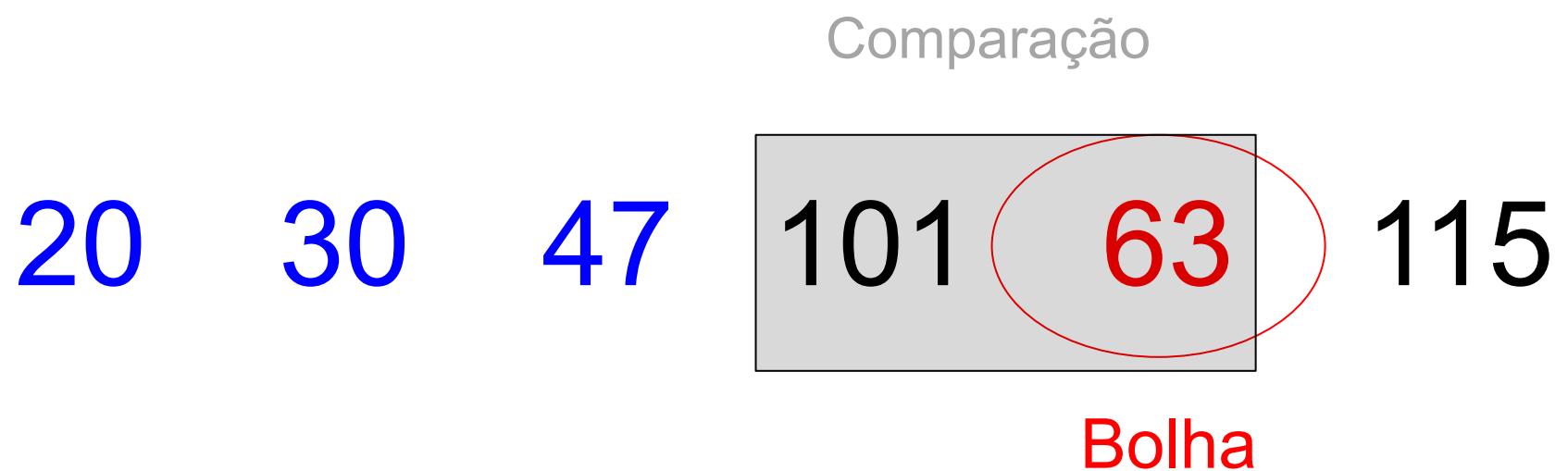
Bolha

Exemplo

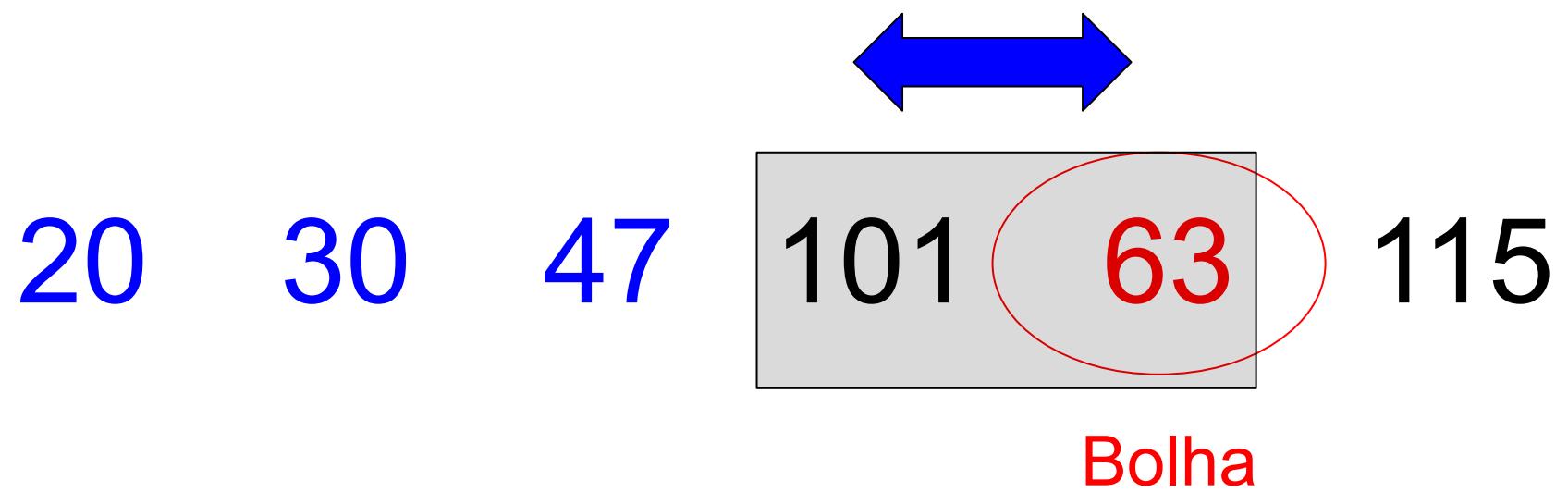
20 30 47 101 63 115

Bolha

Exemplo



Exemplo



Exemplo



Exemplo

20 30 47 63 101 115

Ordenado

Exemplo

20 30 47 63 101 115

Ordenado

O algoritmo terminou? Por que?

Exemplo

20 30 47 63 101 115

Bolha

Exemplo

Comparação

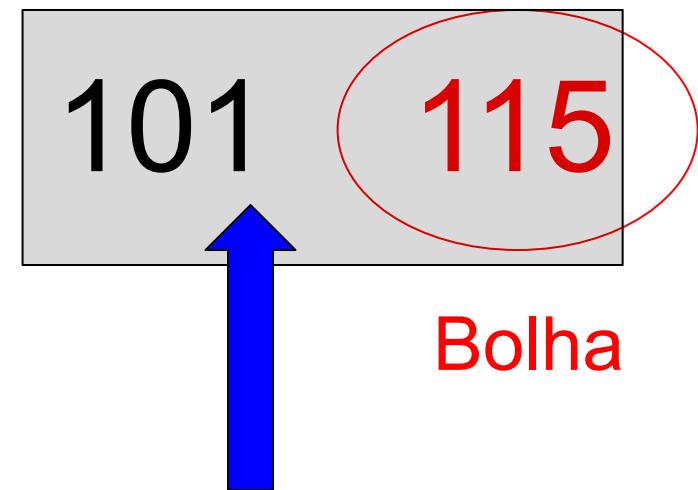
20 30 47 63



Bolha

Exemplo

20 30 47 63



Menor (Será o número da bolha)

Exemplo

20 30 47 63 101 115

Bolha

Exemplo

20 30 47 63 101 115

Ordenado

O algoritmo terminou? Por que?

Exemplo

20 30 47 63 101 115

Ordenado

Conclusão

- O problema dos algoritmos de seleção e da bolha é porque eles realizam várias comparações redundantes
- Além disso, a bolha faz um número quadrático de movimentações
- Algoritmo estável

Agenda

- Funcionamento básico
- **Algoritmo em C like** 
- Análise dos número de movimentações e comparações

Algoritmo em C like

Ver código em: [fonte/unidade04/Bolha.java](#)

Agenda

- Funcionamento básico
- Algoritmo em C like
- **Análise dos número de movimentações e comparações** 

Análise do Número de Comparações

- Método de ordenação por seleção em que os registros são comparados, dois a dois e o menor é movimentado para o início do *array*

$$C(n) = \frac{n(n-1)}{2}, \text{ para os três casos}$$

Análise do Número de Movimentações

- Pior caso: o *array* está ordenado de forma decrescente

$$M_{Max}(n) = 3 * \sum_{i=1}^{n-1} (n - i) = 3 * \frac{n(n - 1)}{2}$$

- Caso médio: depende do número de inversões em todas as permutações do *array*

$$M_{Med}(n) = 3 * \frac{n(n - 1)}{4}$$

Exercício

- Mostre todas as comparações e movimentações do algoritmo anterior para o array abaixo:

12	4	8	2	14	17	6	18	10	16	15	5	13	9	1	11	7	3
----	---	---	---	----	----	---	----	----	----	----	---	----	---	---	----	---	---