

Unidade III:

Ordenação Interna - Algoritmo da Bolha




PUC Minas

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

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

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

101 115 30 63 47 20

101 115 30 63 47 20

Bolha

Exemplo

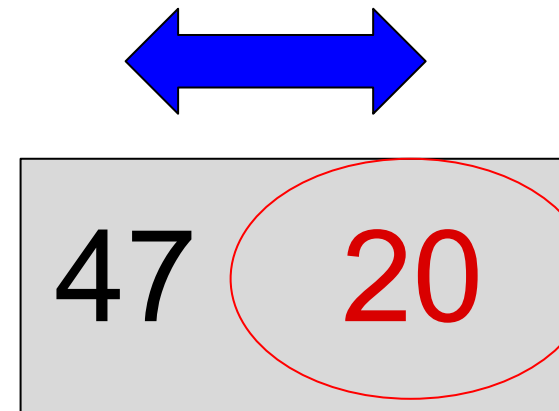
101 115 30 63

Comparação



Bolha

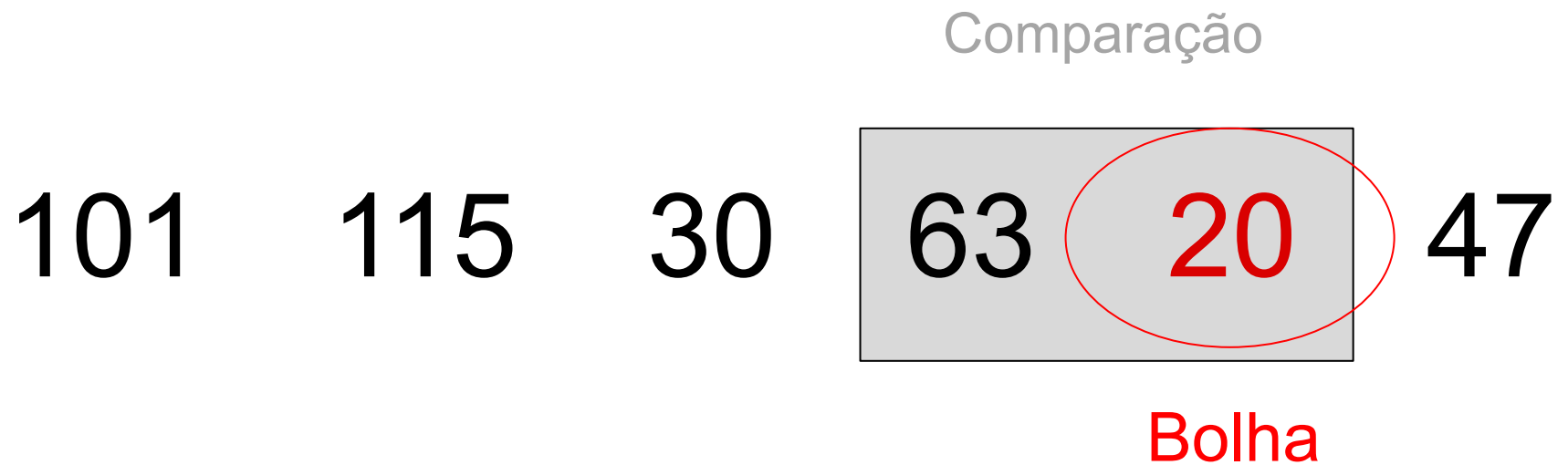
101 115 30 63

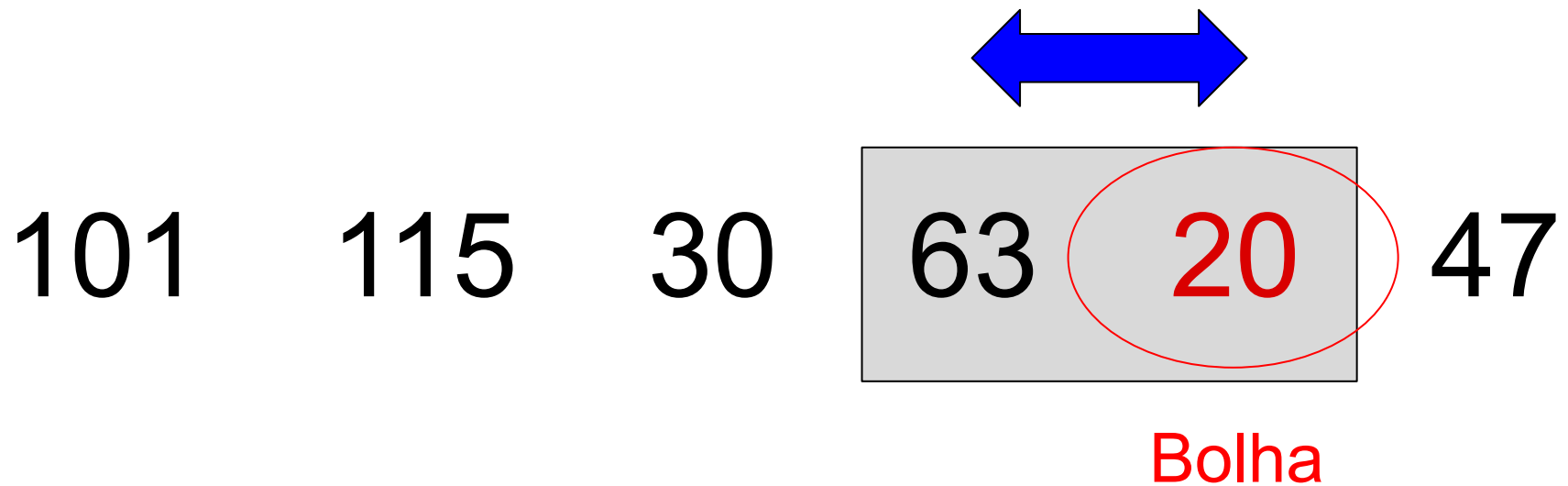


Bolha

101 115 30 63 20 47

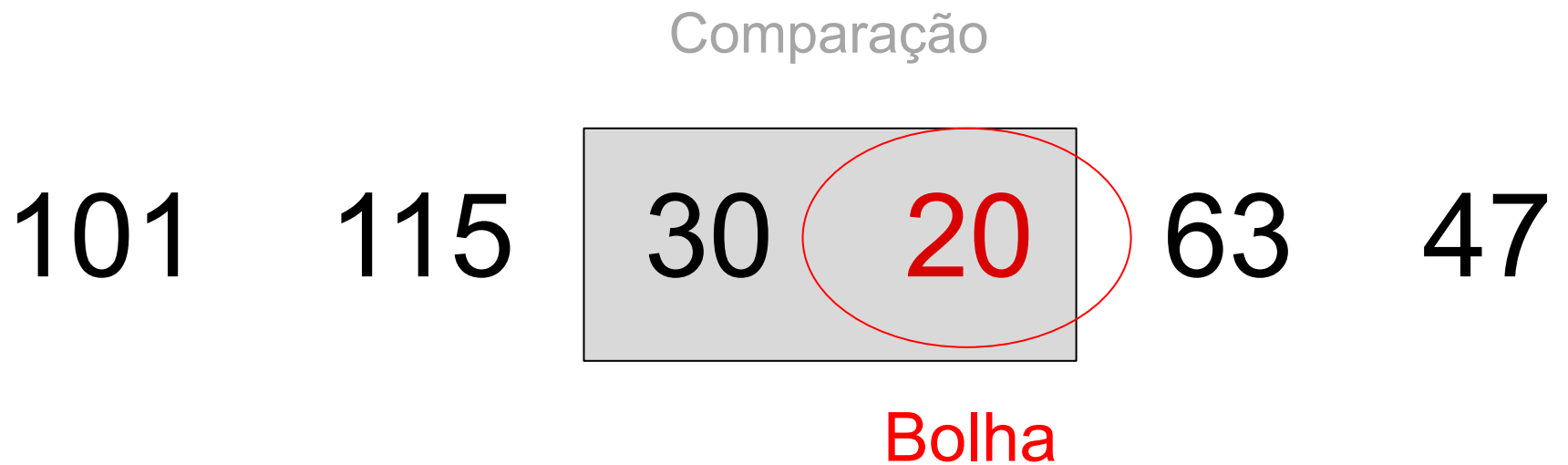
Bolha

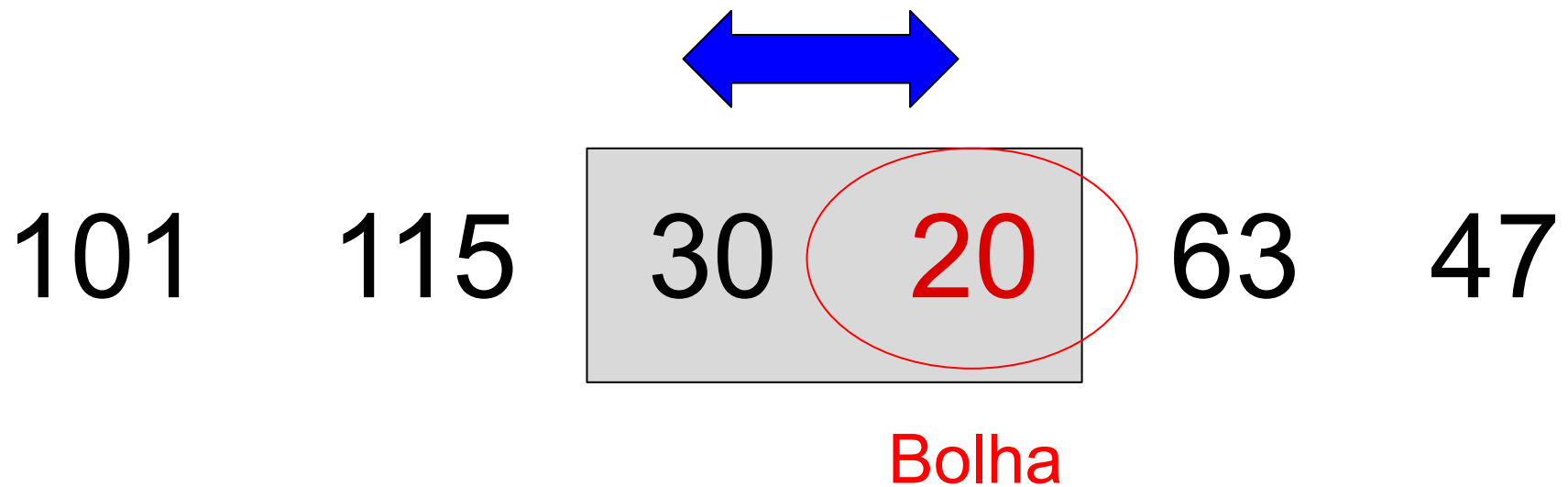




101 115 30 20 63 47

Bolha





101 115 20 30 63 47

Bolha

Comparação

101

115

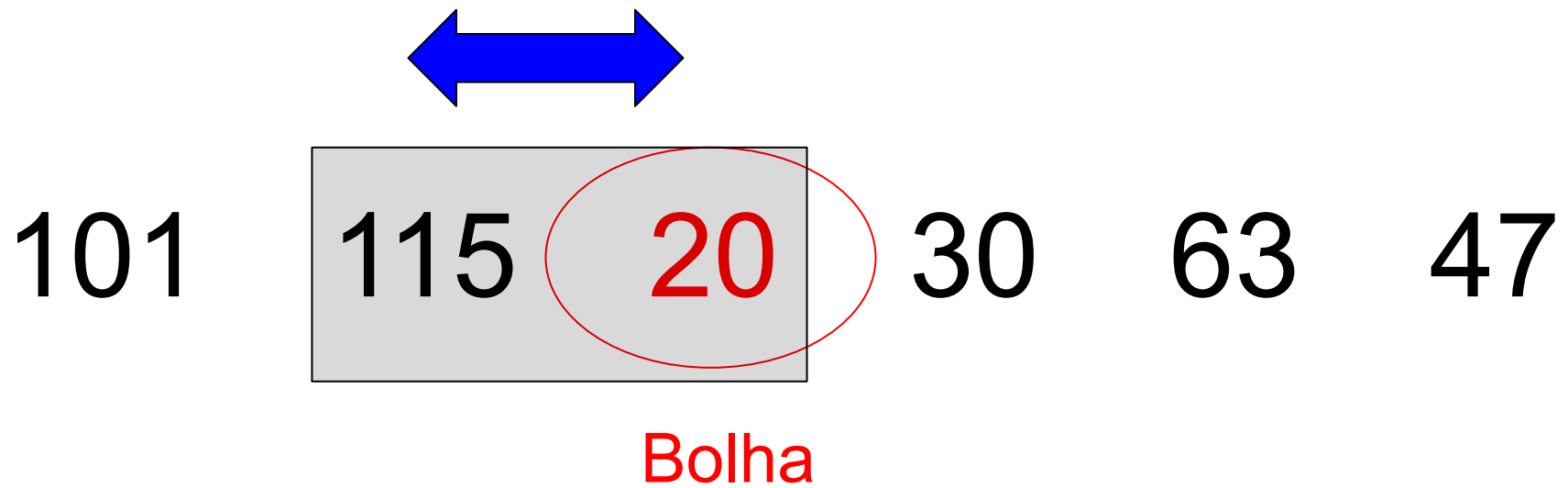
20

30

63

47

Bolha



101 20 115 30 63 47

Bolha

Comparação



Bolha



20 101 115 30 63 47

Bolha

20 101 115 30 63 47

Ordenado

20 101 115 30 63 47

Bolha

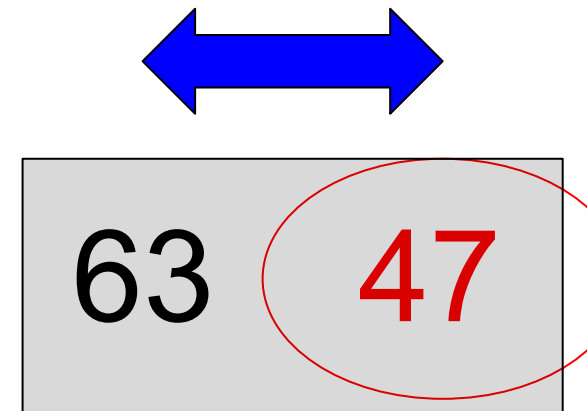
20 101 115 30

Comparação



Bolha

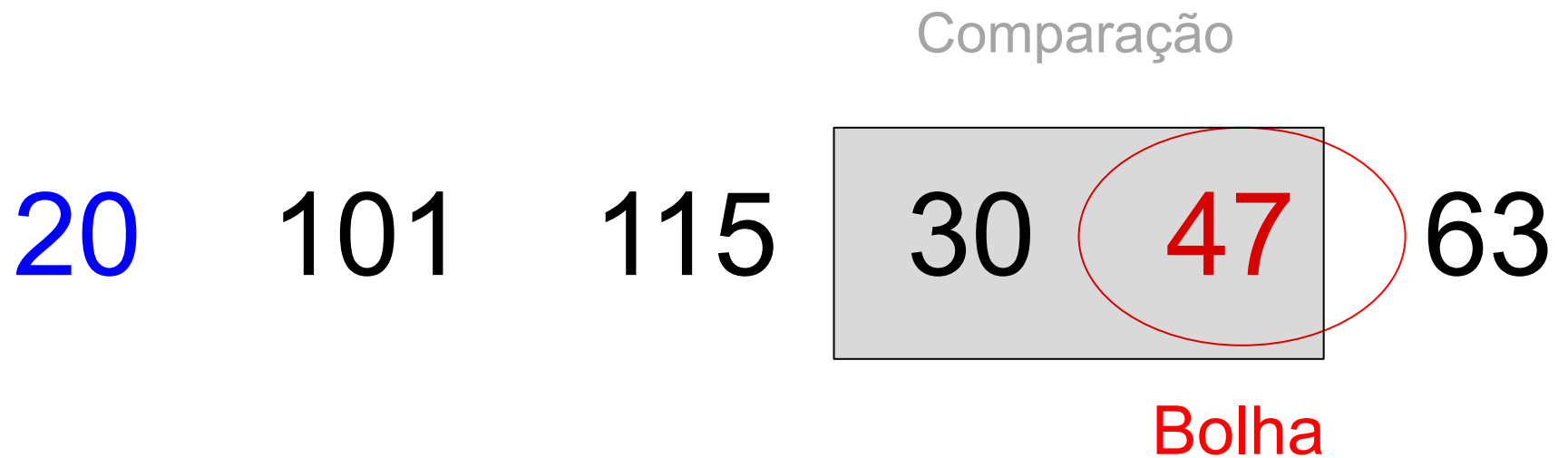
20 101 115 30

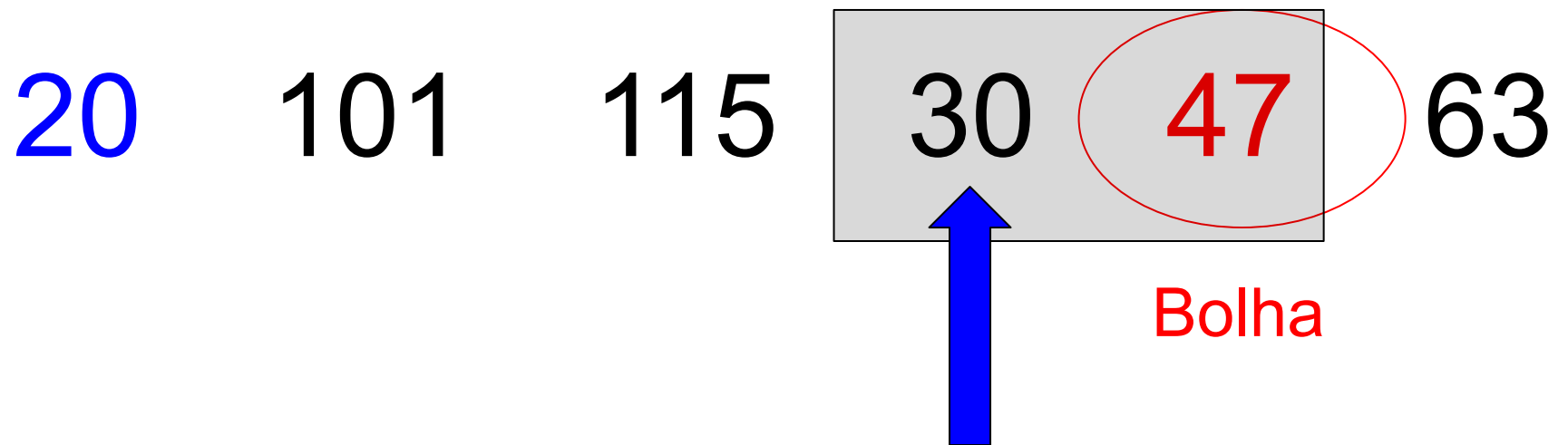


Bolha

20 101 115 30 47 63

Bolha

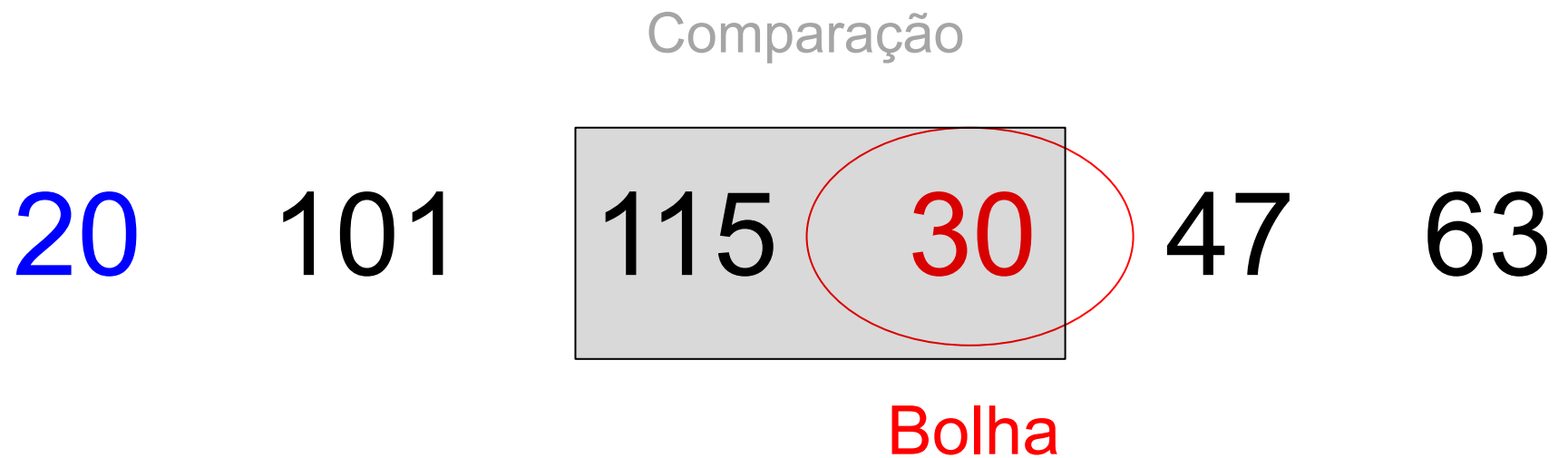


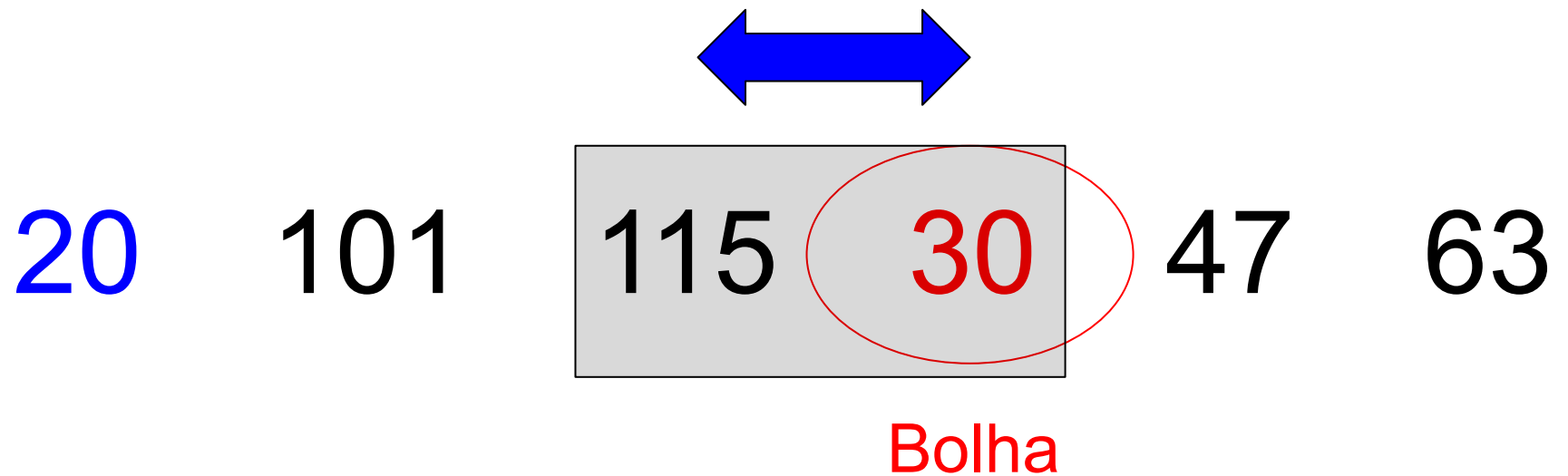


Menor (Será o número da bolha)

20 101 115 30 47 63

Bolha

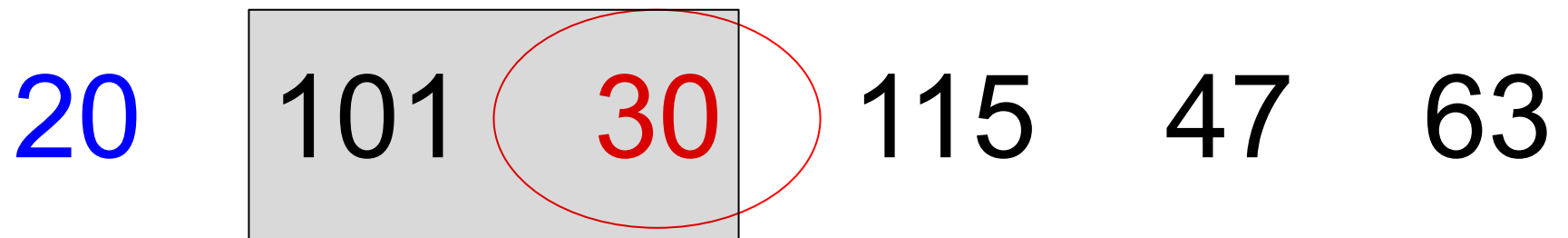




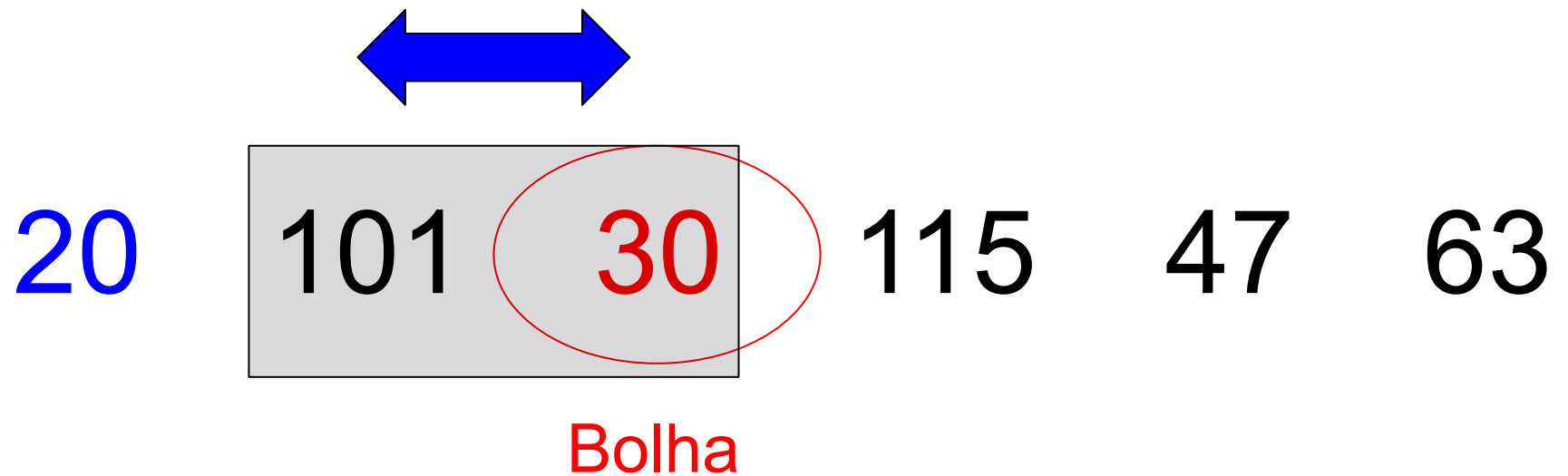
20 101 30 115 47 63

Bolha

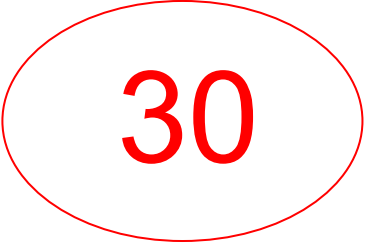
Comparação



Bolha



20 30 101 115 47 63



Bolha

20 30 101 115 47 63

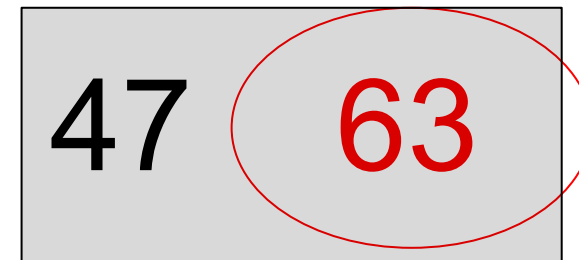
Ordenado

20 30 101 115 47 63

Bolha

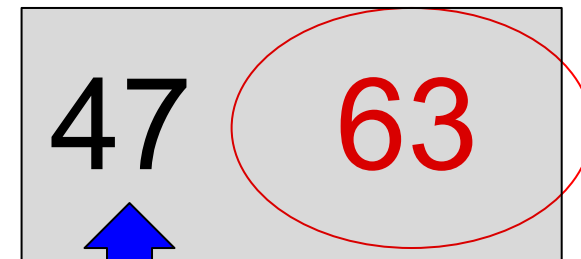
20 30 101 115

Comparação



Bolha

20 30 101 115

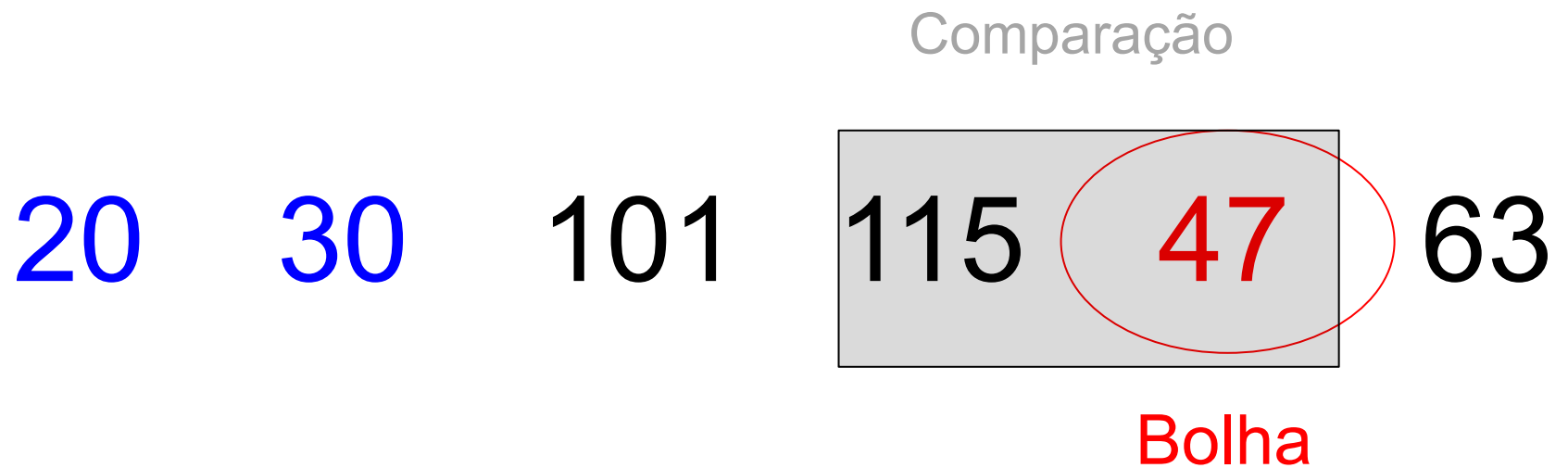


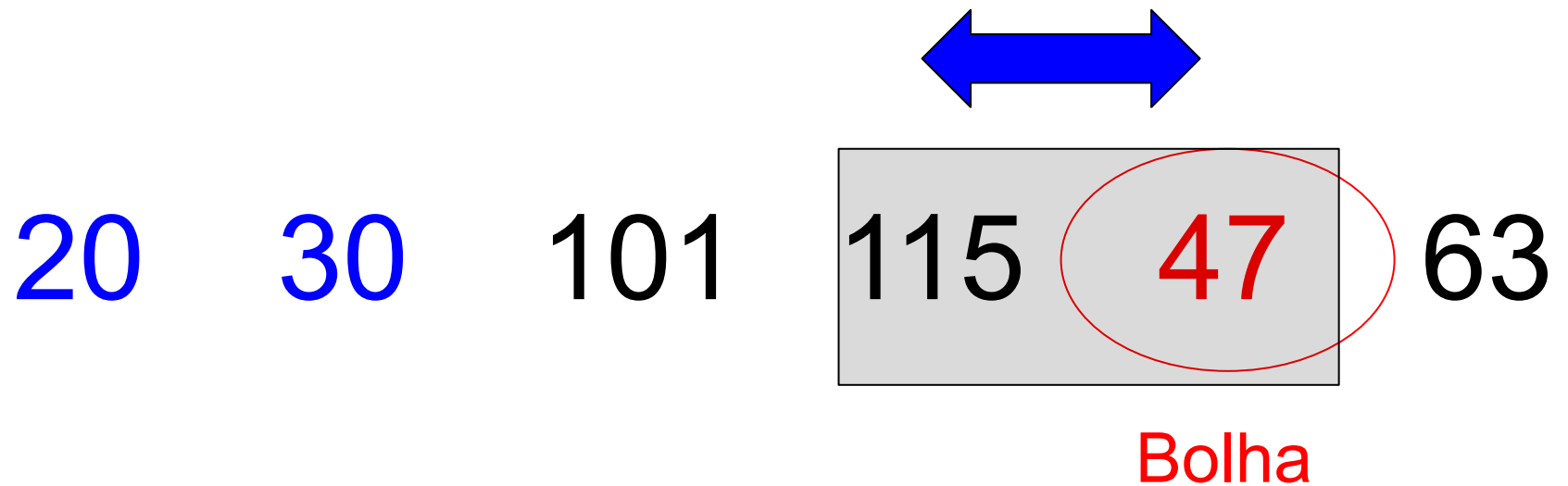
Bolha

Menor (Será o número da bolha)

20 30 101 115 47 63

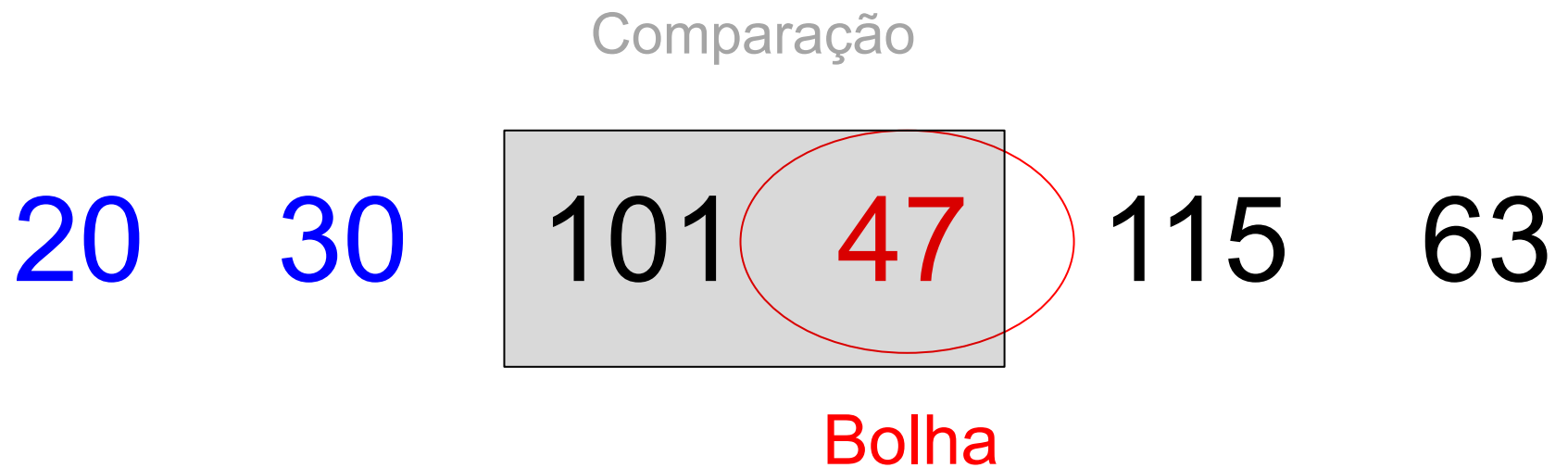
Bolha

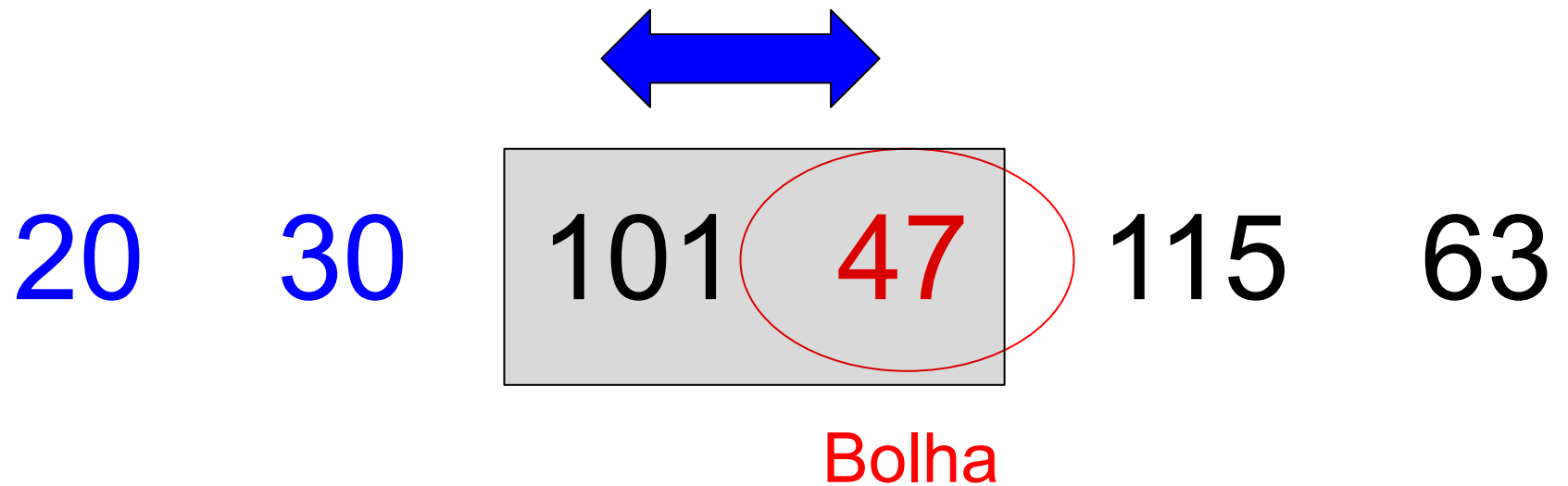




20 30 101 47 115 63

Bolha





20 30 47 101 115 63

A red oval highlights the number 47, which is positioned between 30 and 101. This indicates a comparison or swap operation in the bubble sort algorithm.

Bolha

20 30 47 101 115 63

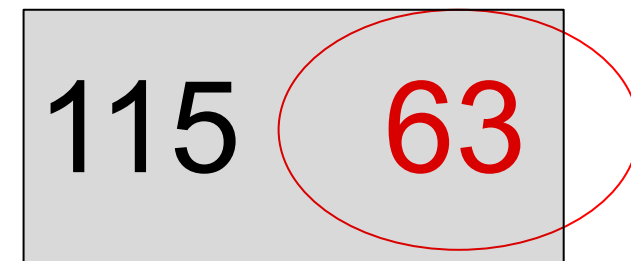
Ordenado

20 30 47 101 115 63

Bolha

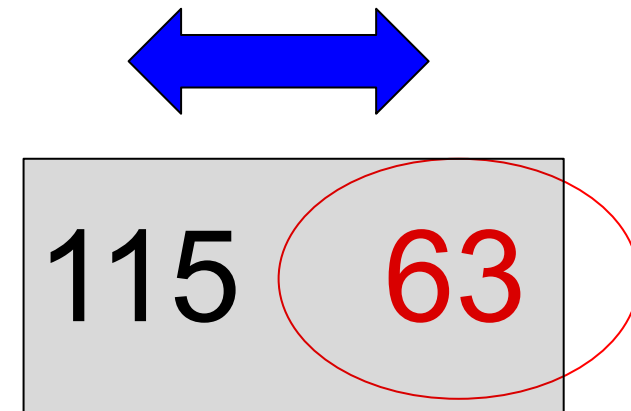
20 30 47 101

Comparação



Bolha

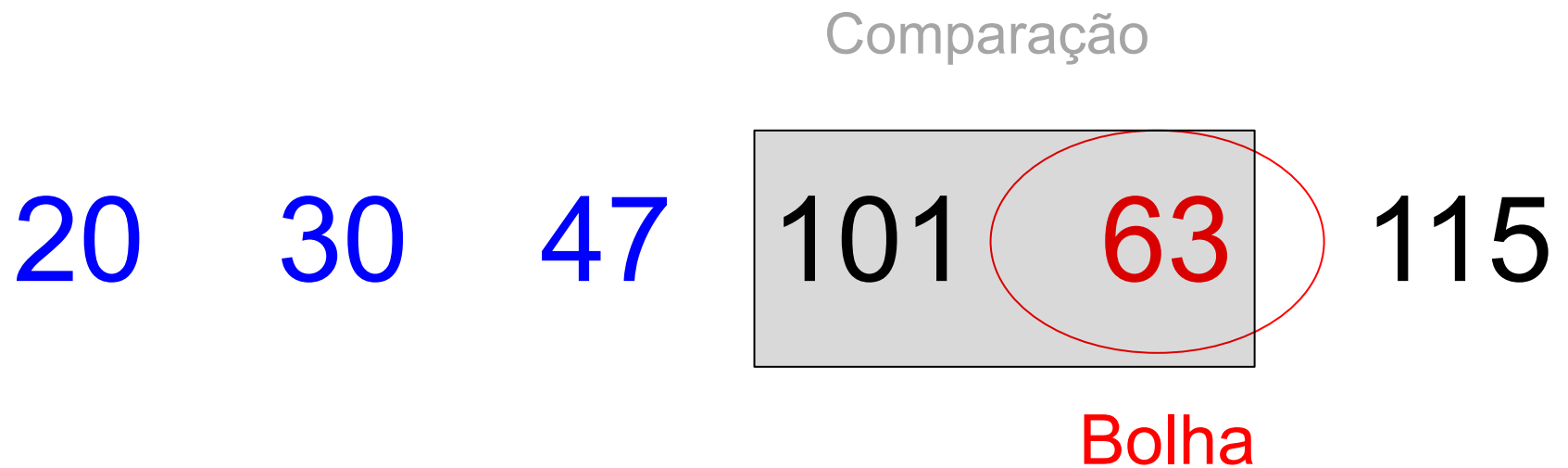
20 30 47 101

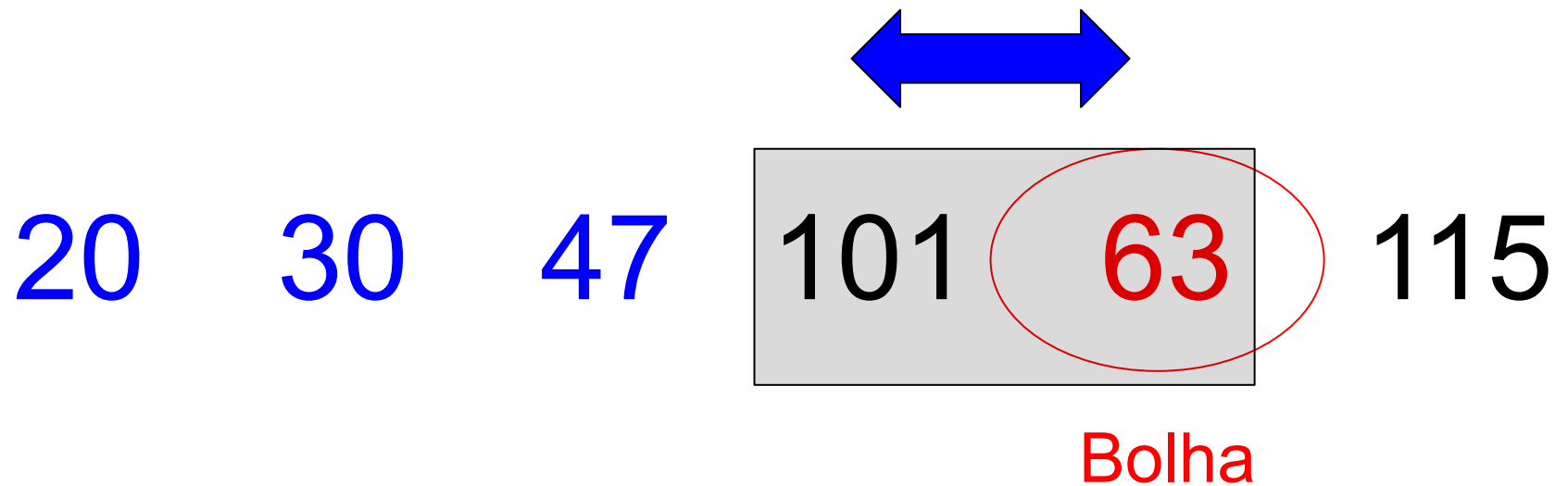


Bolha

20 30 47 101 63 115

Bolha





20 30 47 63 101 115

Bolha

20 30 47 63 101 115

Ordenado

20 30 47 63 101 115

Ordenado

O algoritmo terminou? Por que?

20 30 47 63 101 115

Bolha

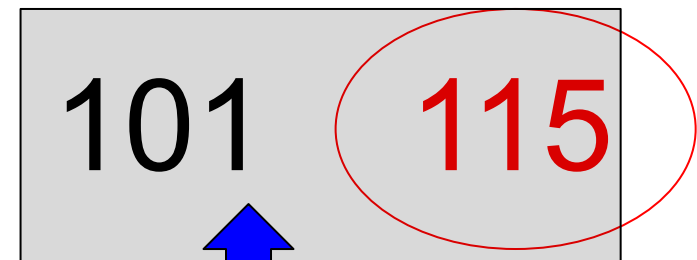
20 30 47 63

Comparação



Bolha

20 30 47 63



Bolha

Menor (Será o número da bolha)

20 30 47 63 101 115

Bolha

20 30 47 63 101 115

Ordenado


O algoritmo terminou? Por que?

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

- 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
----	---	---	---	----	----	---	----	----	----	----	---	----	---	---	----	---	---