

ED62A-COM2A

ESTRUTURAS DE DADOS

Aula 04B - Filas
Implementação dinâmica

Prof. Rafael G. Mantovani
10/09/2019

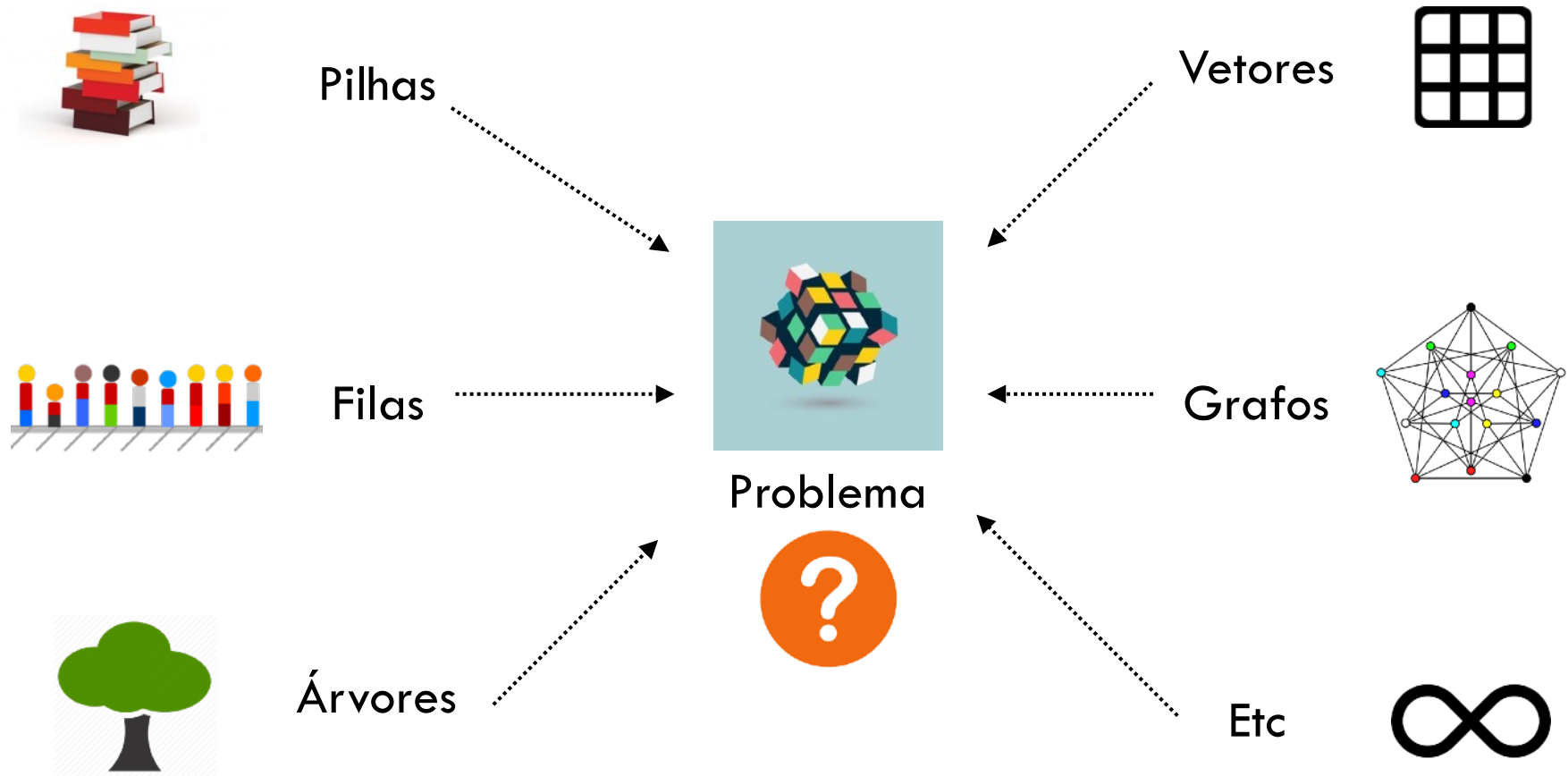
Roteiro

- 1** Introdução
- 2** Filas
- 3** Operações gerais
- 4** Inserção de elementos
- 5** Remoção de elementos
- 6** Referências

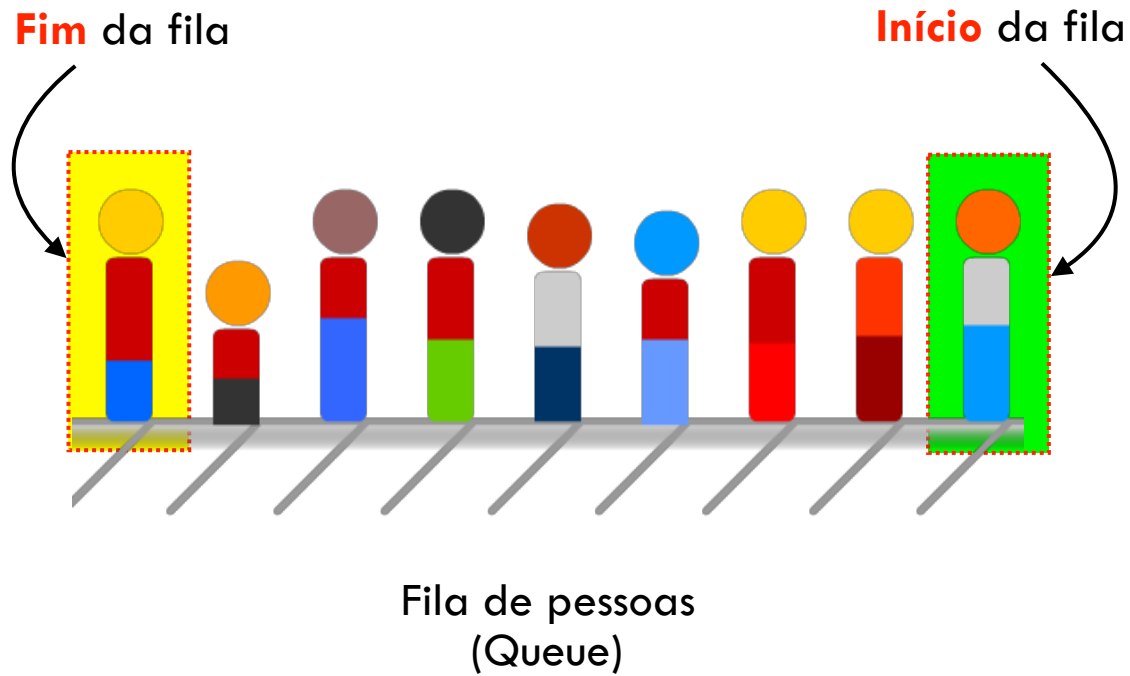
Roteiro

- 1** Introdução
- 2** Filas
- 3** Operações gerais
- 4** Inserção de elementos
- 5** Remoção de elementos
- 6** Referências

Introdução



Filas

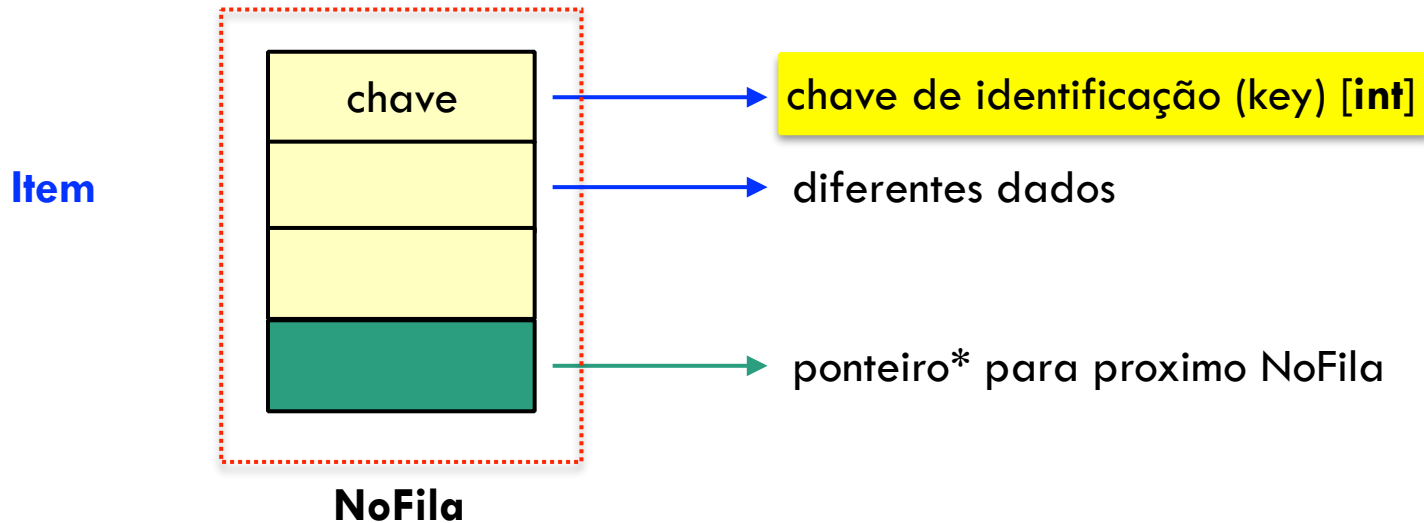


Roteiro

- 1 Introdução
- 2 Filas dinâmica
- 3 Operações gerais
- 4 Inserção de elementos
- 5 Remoção de elementos
- 6 Referências

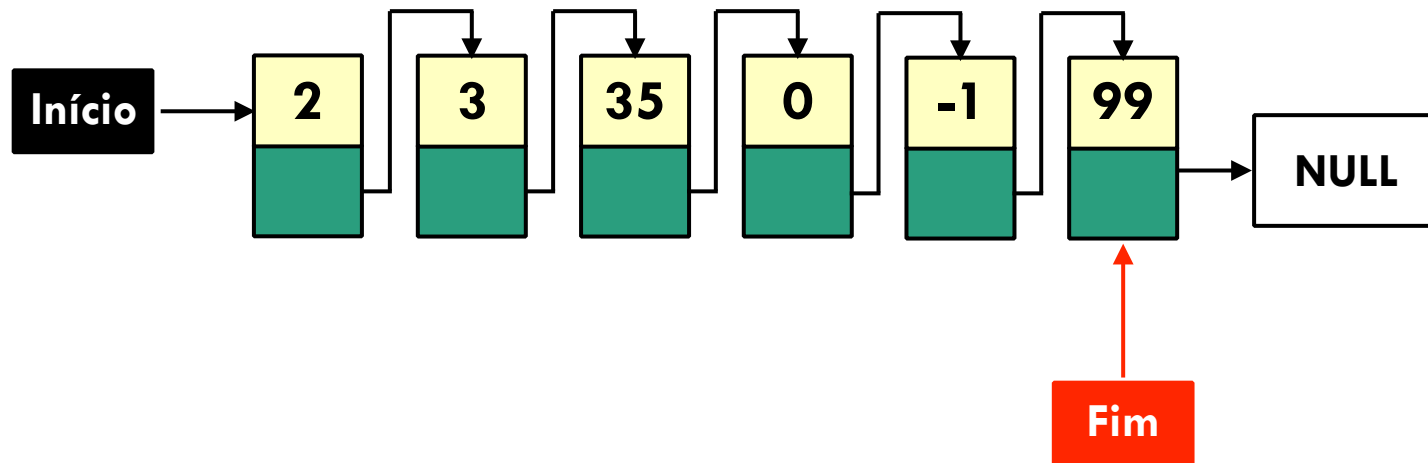
Fila dinâmica

- Nós de Fila (estrutura dinâmica)



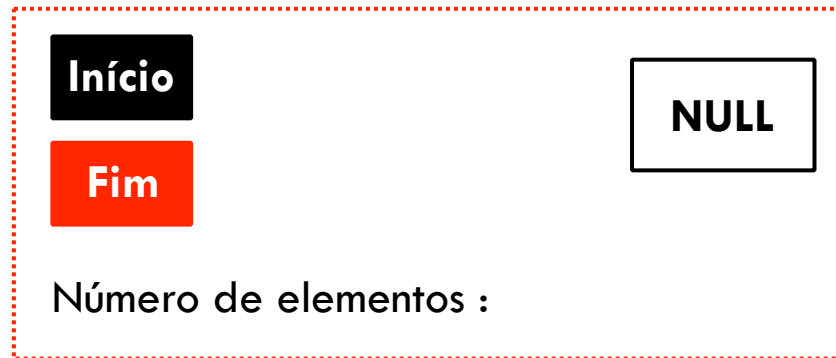
Fila dinâmica

Número de elementos : 6



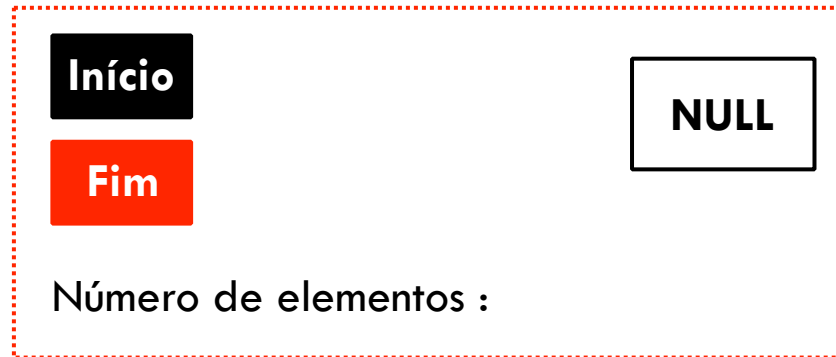
Fila dinâmica

tipo Fila Dinâmica



Fila dinâmica

tipo Fila Dinâmica



Como podemos definir os tipos para implementação de uma fila dinâmica?

Roteiro

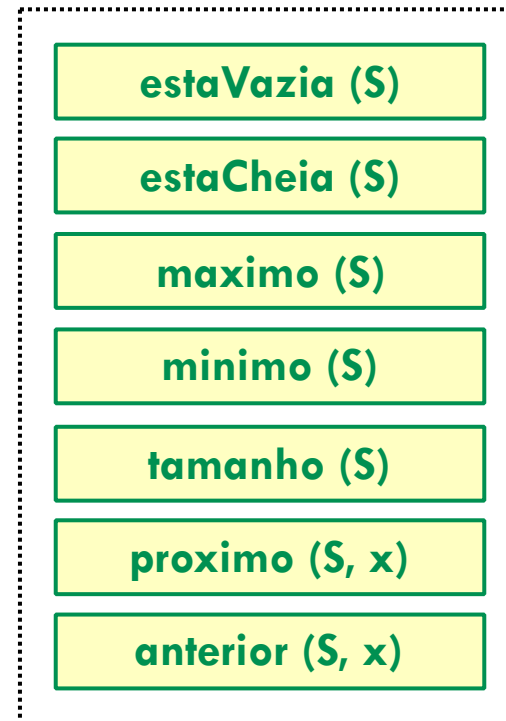
- 1 Introdução
- 2 Filas
- 3 Operações gerais
- 4 Inserção de elementos
- 5 Remoção de elementos
- 6 Referências

Operações em Filas Dinâmicas

Dada uma estrutura S , chave k , elemento x :



**Operações de
modificação**



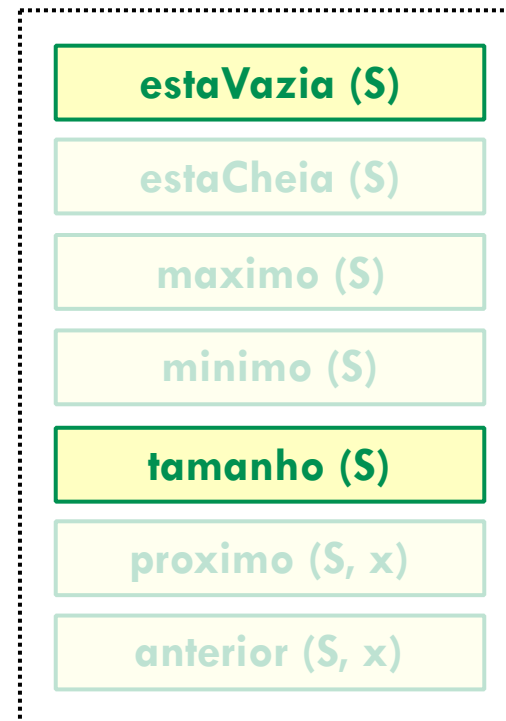
**Operações adicionais
de consulta**

Operações em Filas Dinâmicas

Dada uma estrutura S , chave k , elemento x :



**Operações de
modificação**



**Operações adicionais
de consulta**

Operações em Filas Dinâmicas

iniciar (S)

Inicializa a fila e suas variáveis

Inserir (S, k)

Inserir objeto na fila (enqueue)

Remover (S, k)

Remover objeto da fila (dequeue)

primeiro (S)

Retorna o objeto do início, sem remover

ultimo (S)

Retorna o objeto do fim sem remover

destruir (S)

Destrói a fila e desloca memória

estaVazia (S)

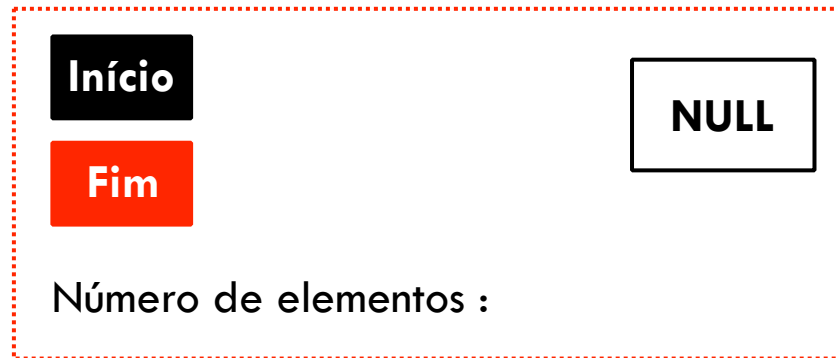
Retorna booleano indicando se a fila está vazia

tamanho (S)

Retorna a quantidade de elementos na fila

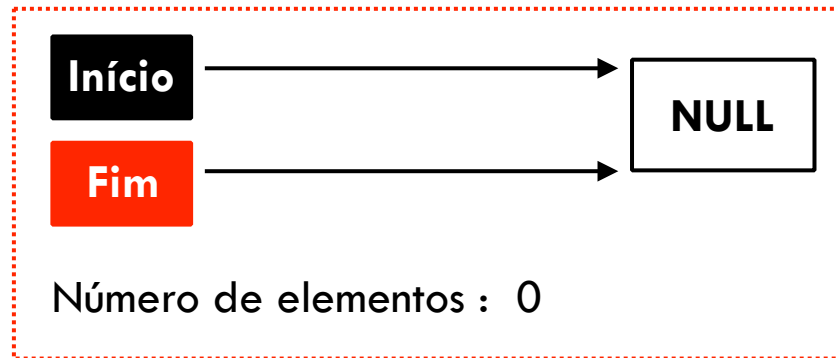
Inicialização da fila

tipo Fila Dinâmica



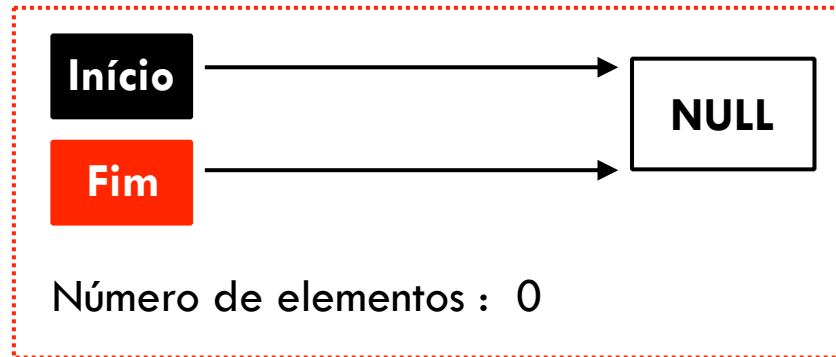
Inicialização da fila

tipo Fila Dinâmica



Inicialização da fila

tipo Fila Dinâmica

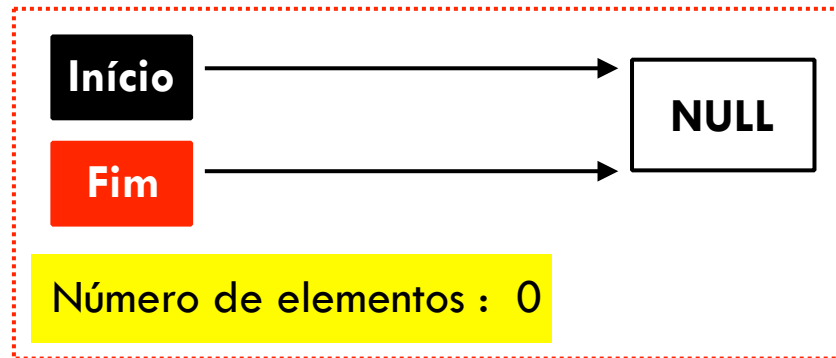


IniciaFila (Q)

1. `Q.inicio = NULL;`
2. `Q.fim = NULL;`
3. `Q.tamanho = 0;`

Inicialização da fila

tipo Fila Dinâmica

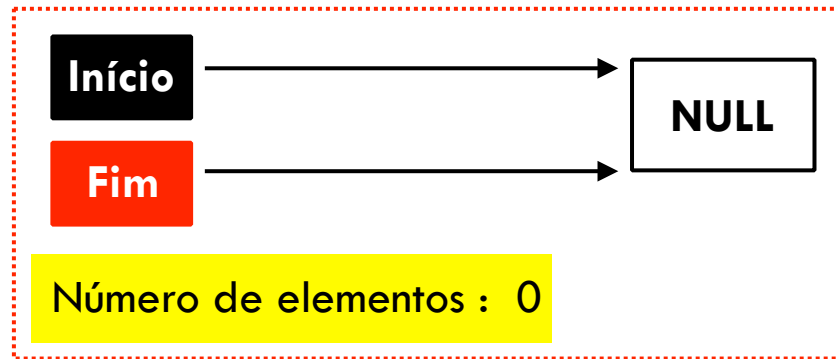


tamanhoFila (Q)

estaVazia (Q)

Inicialização da fila

tipo Fila Dinâmica



tamanhoFila (Q)
1. `return (Q.tamanho);`

estaVazia (Q)
1. `return (Q.tamanho == 0);`
// return(Q.Inicio == NULL)

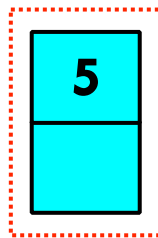
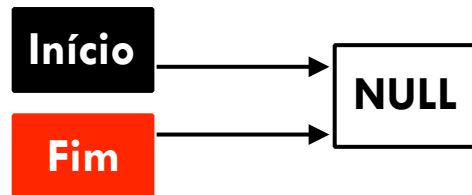
Roteiro

- 1 Introdução
- 2 Filas
- 3 Operações gerais
- 4 Inserção de elementos
- 5 Remoção de elementos
- 6 Referências

Inserção (Enqueue)

a) primeira inserção (elemento $x = 5$)

Número de elementos : 0

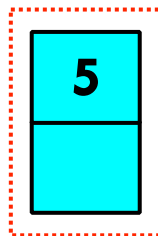
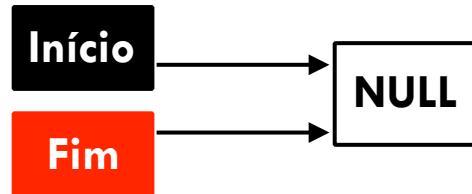


NoFila
(Aux)

Inserção (Enqueue)

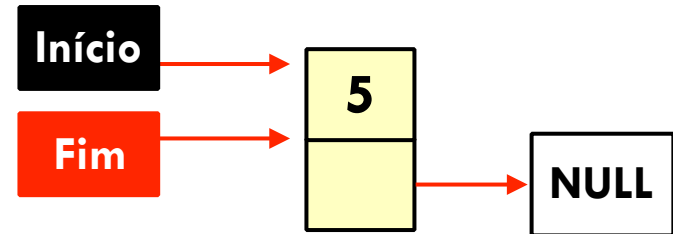
a) primeira inserção (elemento $x = 5$)

Número de elementos : 0



NoFila
(Aux)

Número de elementos : 1

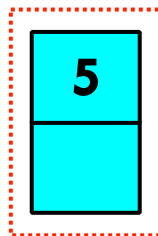
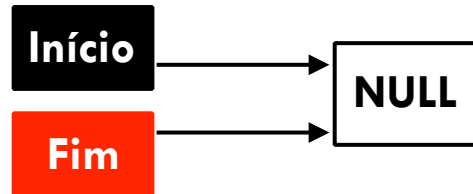


NoFila
(Aux)

Inserção (Enqueue)

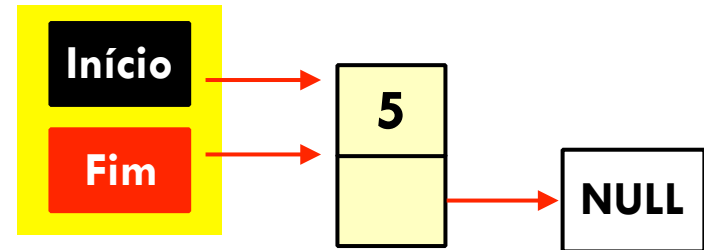
a) primeira inserção (elemento $x = 5$)

Número de elementos : 0



NoFila
(Aux)

Número de elementos : 1



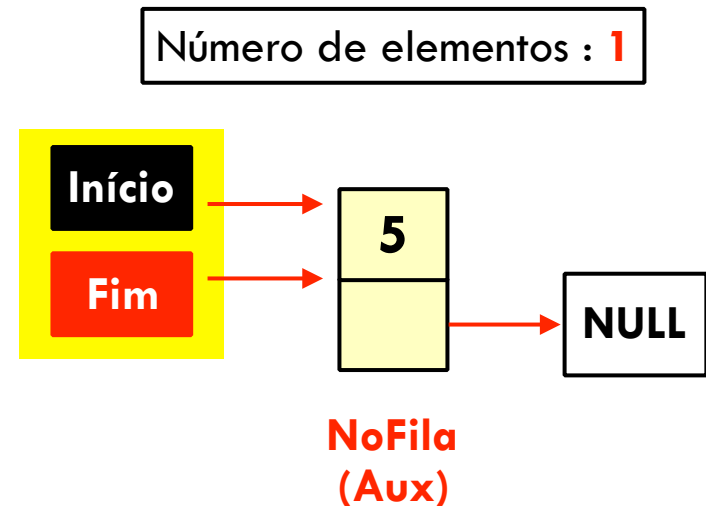
NoFila
(Aux)

Inserção (Enqueue)

a) primeira inserção (elemento $x = 5$)

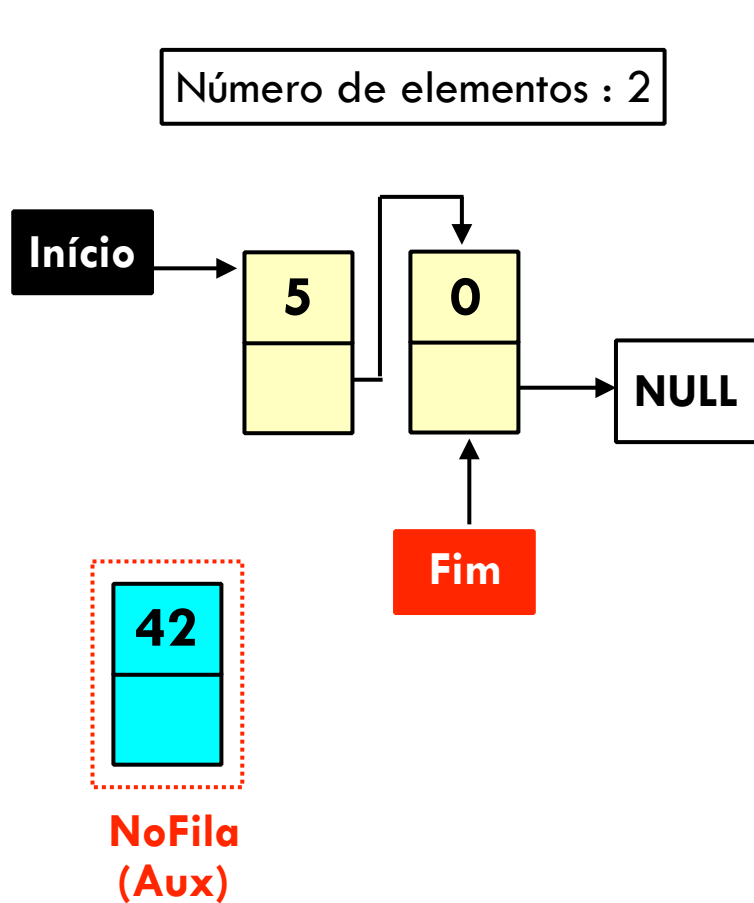
01 O que aconteceu?

1. **Início** e **Fim** apontam para **Aux** (novo nó)
2. **Aux** aponta para NULL
3. Contador é incrementado



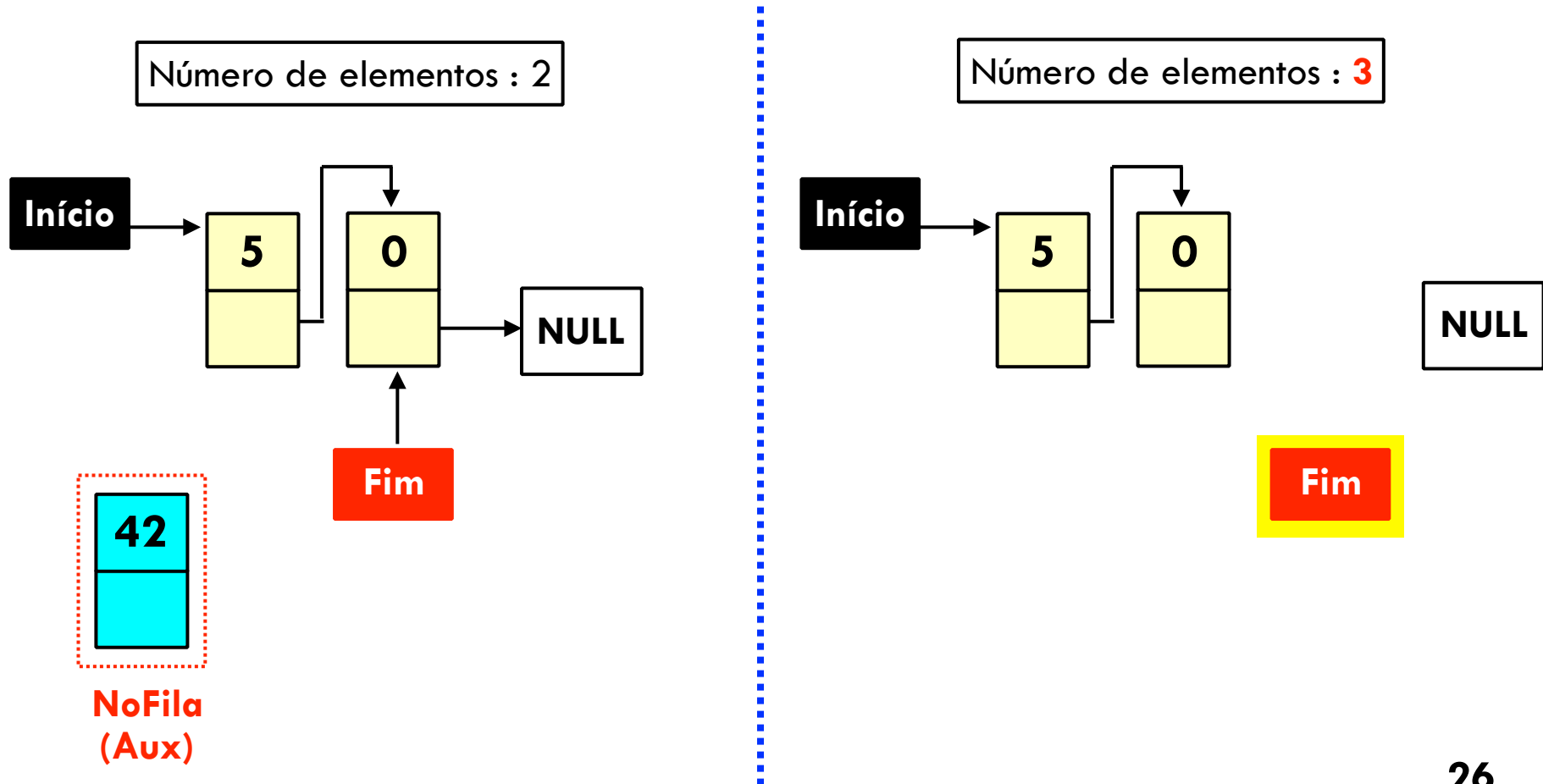
Inserção (Enqueue)

b) não é primeira inserção (elemento $x = 42$)



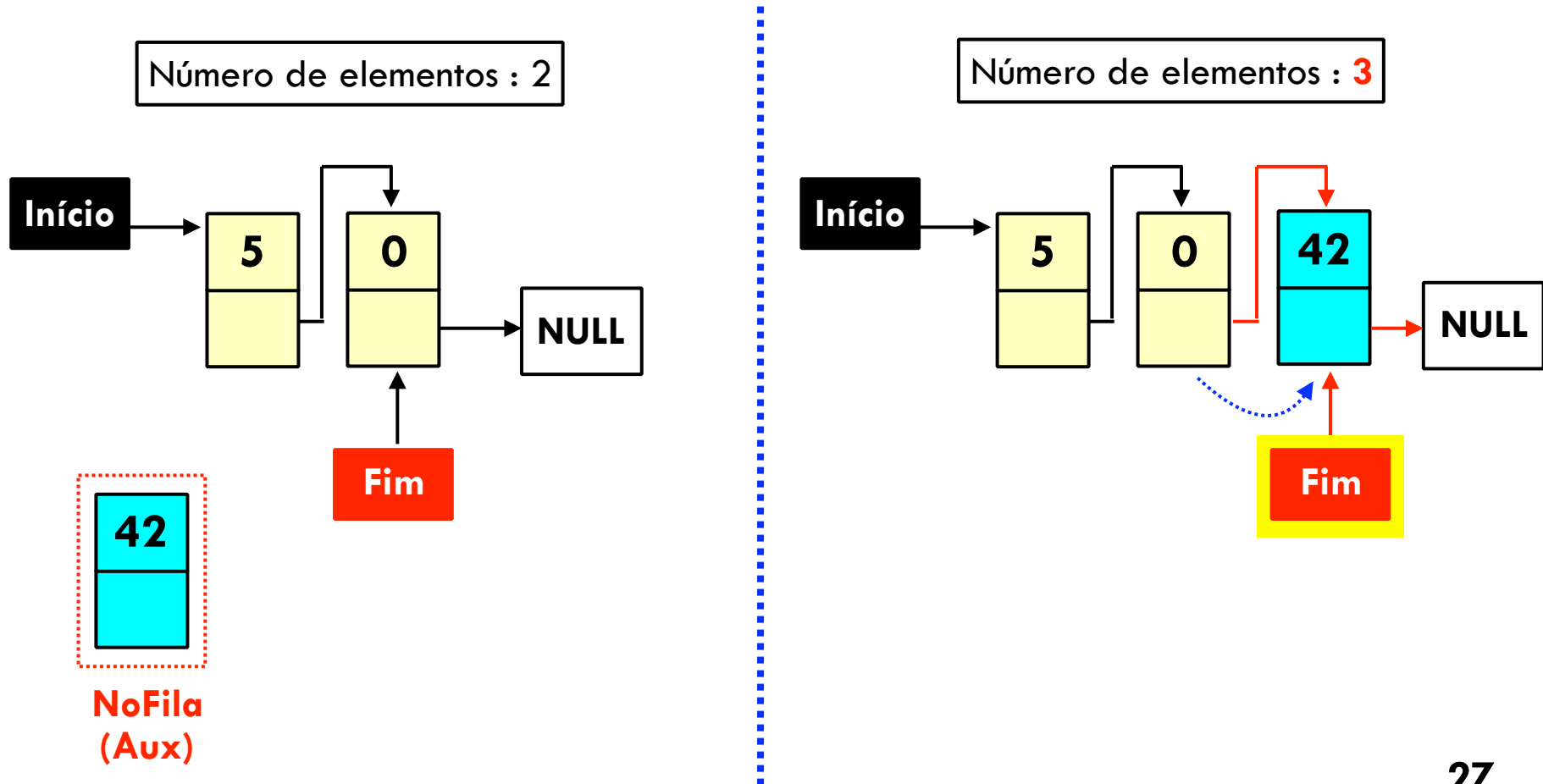
Inserção (Enqueue)

b) não é primeira inserção (elemento $x = 42$)



Inserção (Enqueue)

b) não é primeira inserção (elemento $x = 42$)

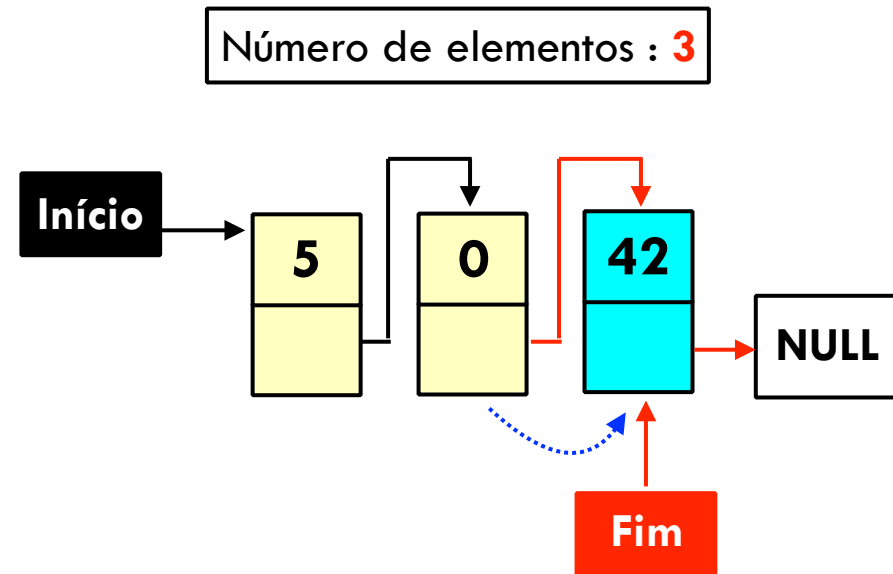


Inserção (Enqueue)

b) não é primeira inserção (elemento $x = 42$)

02 O que aconteceu?

1. Proximo do **Aux** aponta para o Proximo do **Fim**
2. Proximo do **Fim** recebe **Aux** (novo no)
3. **Fim** é atualizado para **Aux**



Enfileirar (enqueue)

Enqueue (Q, x)

1. se for a primeira inserção:
2. Q.Inicio = Q.Fim = **Aux**
3. **Aux**->proximo = NULL
4. senão:
5. **Aux**->proximo = NULL
6. Fim->proximo = **Aux**
7. Fim = Fim->Proximo // *Fim* = **Aux**
8. incrementa contador de elementos

Enfileirar (enqueue)

Enqueue (Q, x)

1. se for a primeira inserção:

2. Q.Inicio = Q.Fim = **Aux**

3. **Aux**->proximo = NULL

4. senão:

5. **Aux**->proximo = NULL

6. Fim->proximo = **Aux**

7. Fim = Fim->Proximo // *Fim* = **Aux**

8. incrementa contador de elementos

01

02

Enfileirar (enqueue)

Enqueue (Q, x)

1. se for a primeira inserção:

2. Q.Inicio = Q.Fim = **Aux**

3. **Aux**->proximo = NULL

4. senão:

5. **Aux**->proximo = NULL

6. Fim->proximo = **Aux**

7. Fim = Fim->Proximo // Fim = **Aux**

8. incrementa contador de elementos

Primeira
inserção

01

02

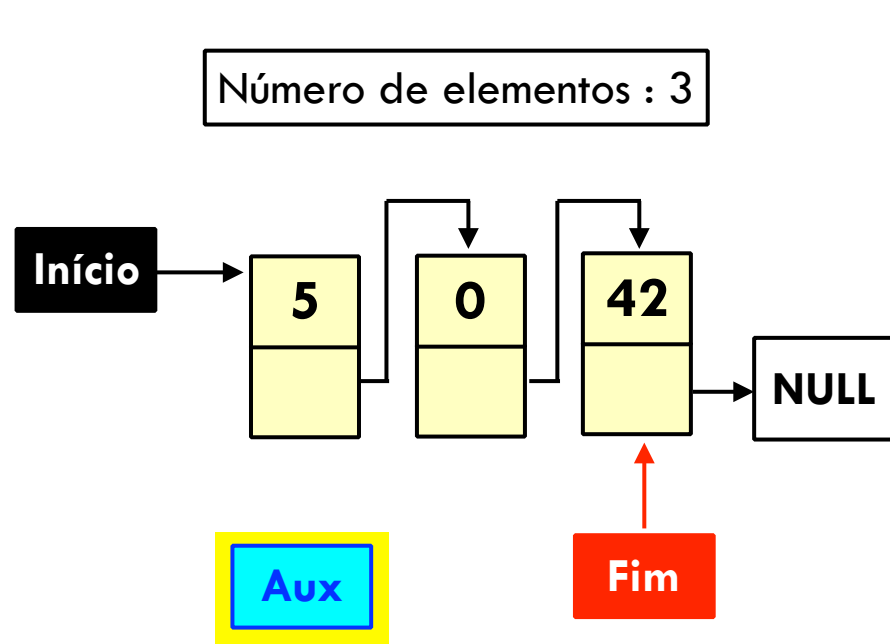
Já contém
elementos

Roteiro

- 1 Introdução
- 2 Filas
- 3 Operações gerais
- 4 Inserção de elementos
- 5 Remoção de elementos
- 6 Referências

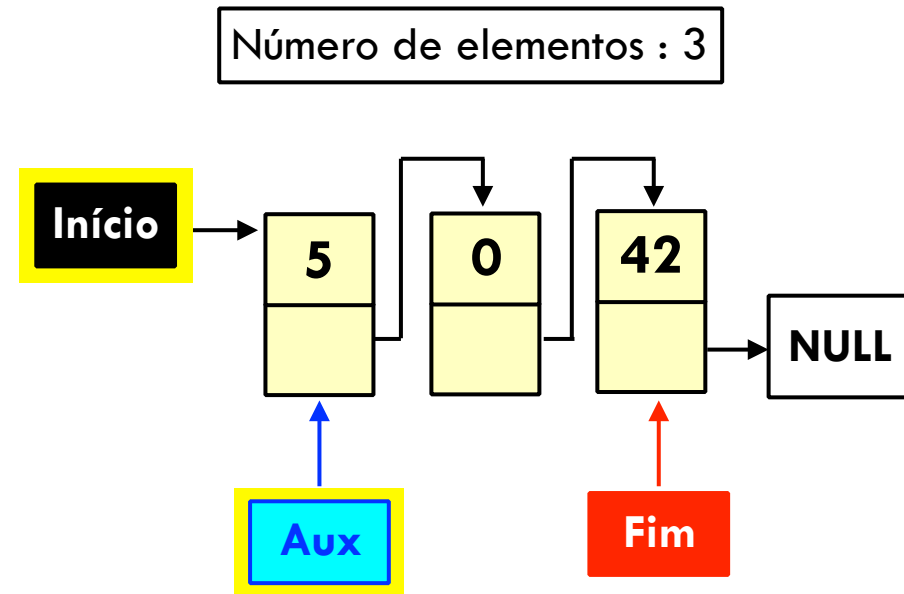
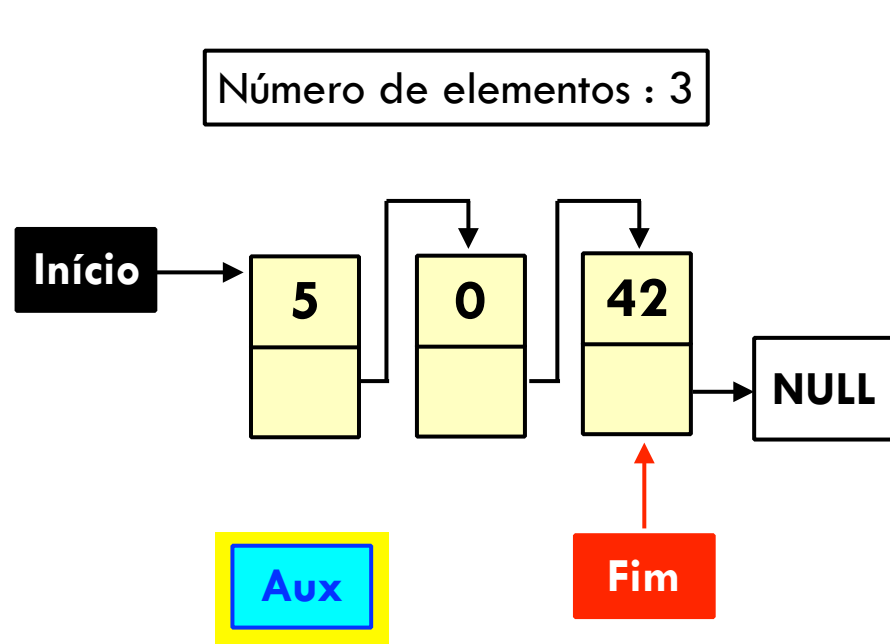
Remoção (dequeue)

b) desenfileirar (remover elemento 5)



Remoção (dequeue)

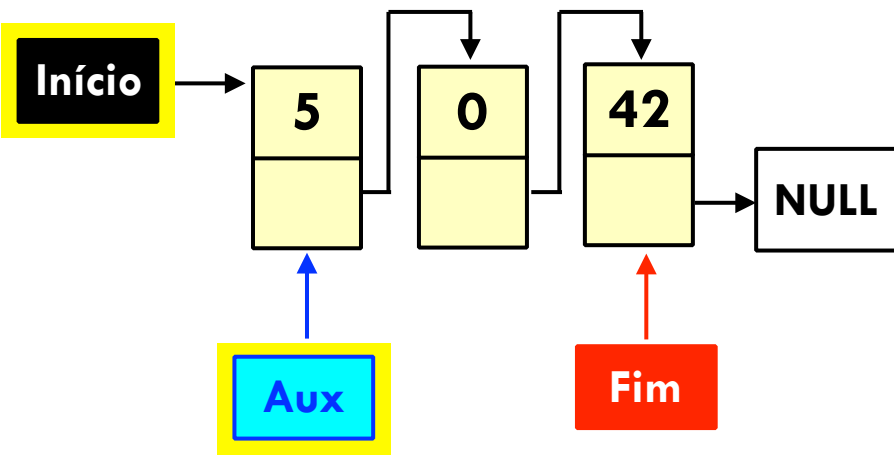
b) desenfileirar (remover elemento 5)



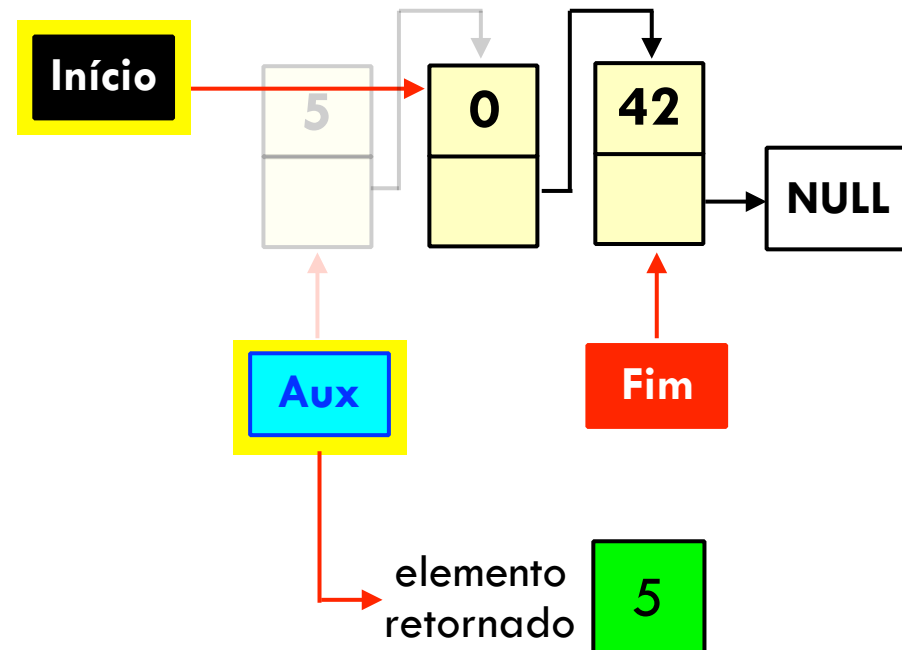
Remoção (dequeue)

b) desenfileirar (remover elemento 5)

Número de elementos : 3



Número de elementos : 2

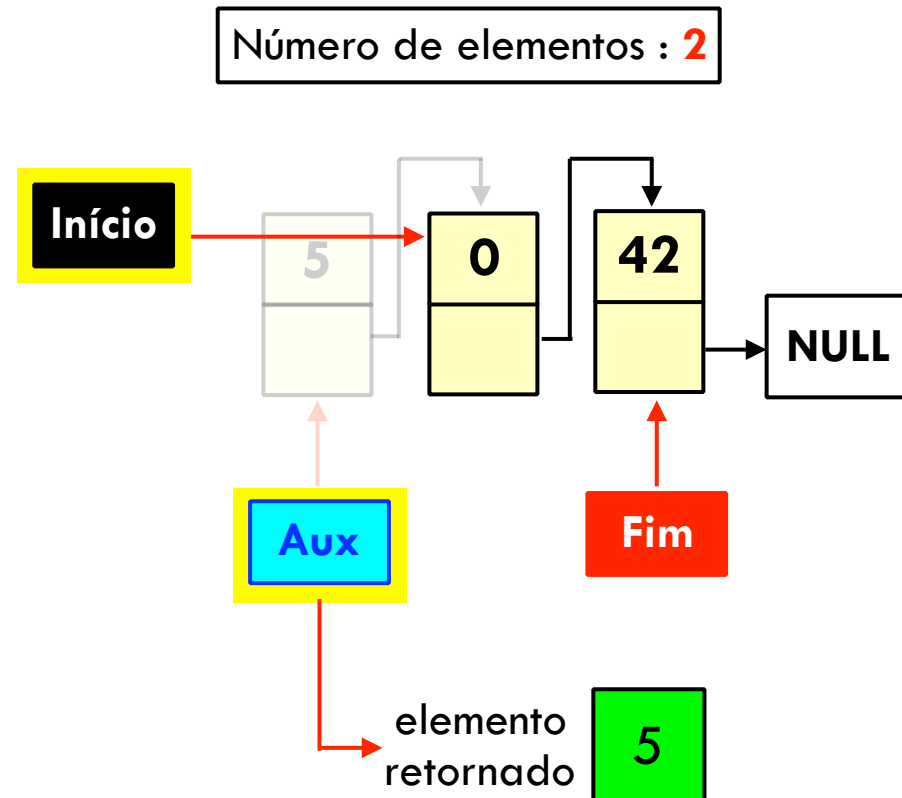


Remoção (dequeue)

b) desenfileirar (remover elemento 5)

O que aconteceu?

1. Criamos uma variável auxiliar **Aux** (Ponteiro)
2. **Aux** recebe o **Início** da Fila
3. **Início** recebe o próximo do **Início**
4. Contador é decrementado
5. Desalocamos a memória do nó removido
6. Retorna o elemento armazenado em **Aux**



Remoção (dequeue)

Dequeue (Q)

1. se a fila não está vazia:
2. **Aux** recebe o **Inicio** da Fila
3. x recebe o valor x do Item em **Aux**
4. **Inicio** recebe o proximo de **Inicio**
5. desalocamos memoria de **Aux**
6. decrementa contador de elementos
7. retorna (x);

Remoção (dequeue)

Dequeue (Q)

1. se a fila não está vazia:
2. Aux recebe o **Inicio** da Fila
3. x recebe o valor x do Item em Aux
4. **Inicio** recebe o proximo de **Inicio**
5. desalocamos memoria de **Aux**
6. decrementa contador de elementos
7. **retorna (x);**

Dequeue (Q)

1. **if (!estaVazia(Q)):**
2. Aux = Q.Inicio
3. x = Aux.x;
4. Q.Inicio = Q.Inicio->Proximo
5. free(Aux)
6. Q.contador = Q.contador - 1
7. **return(x);**

Funções adicionais?



- Quais outras funções podem ser úteis para o tipo Fila?

Exercício 01

- Ilustre cada estado de uma fila após realizar as seguintes operações (em ordem)
 - Enqueue(Q, 8)
 - Enqueue(Q, 10)
 - Enqueue(Q, 12)
 - Dequeue(Q)
 - Enqueue(Q, -1)
 - Dequeue(Q)
 - Dequeue(q)
- Considere que a pilha está inicialmente vazia

Exercício 02

- Mãos a obra: implemente um TDA para Fila com alocação dinâmica, e as funções de manipulação.
- Quais TDAs serão necessários?

Tipos Abstratos para Fila Dinâmica

```
typedef struct {  
    int key;  
} Objeto;  
  
typedef struct NoFila * PtrNoFila;  
  
typedef struct NoFila {  
    Objeto obj;  
    PtrNoFila proximo;  
} NoFila;  
  
typedef struct {  
    PtrNoFila inicio;  
    PtrNoFila fim;  
    int tamanho;  
} FilaDinamica;
```

Tipos Abstratos para Fila Dinâmica

```
typedef struct {  
    int key;  
} Objeto;  
  
typedef struct NoFila * PtrNoFila;  
  
typedef struct NoFila {  
    Objeto obj;  
    PtrNoFila proximo;  
} NoFila;  
  
typedef struct {  
    PtrNoFila inicio;  
    PtrNoFila fim;  
    int tamanho;  
} FilaDinamica;
```

Tipos Abstratos para Fila Dinâmica

```
typedef struct {  
    int key;  
} Objeto;
```

implementa o nosso
objeto

```
typedef struct NoFila * PtrNoFila;
```

implementa o tipo que permite
concatenar os nós dinâmicos

```
typedef struct NoFila {  
    Objeto obj;  
    PtrNoFila proximo;  
} NoFila;
```

implementa os nós da fila
(estrutura recursiva) !!!

```
typedef struct {  
    PtrNoFila inicio;  
    PtrNoFila fim;  
    int tamanho;  
} FilaDinamica;
```

implementa o TDA
para Fila

Implementação (Dinâmica)

```
void iniciaFila(FilaDinamica *fila);  
void enfileira(Objeto item, FilaDinamica *fila);  
Objeto desenfileira(FilaDinamica *fila);  
void imprimeFila(FilaDinamica *fila);  
int estaVazia(FilaDinamica *fila);  
int tamanhoFila(FilaDinamica *fila);  
Objeto primeiro(FilaDinamica *fila);  
Objeto ultimo(FilaDinamica *fila);  
void destroiFila(FilaDinamica *fila);
```

Próximas Aulas

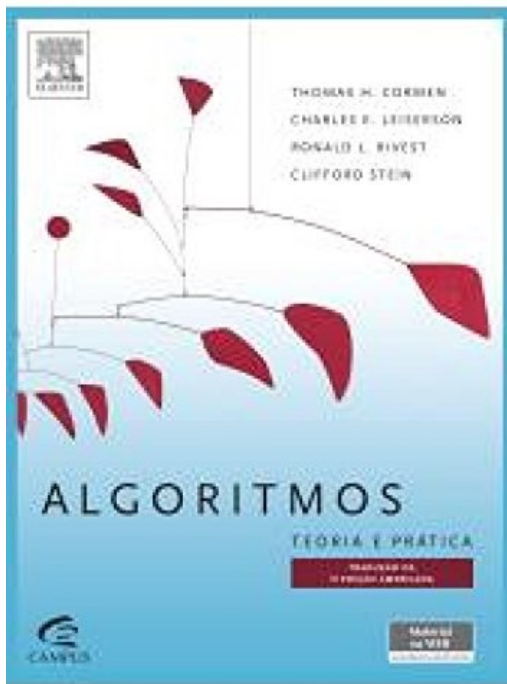


- Listas Lineares
 - single-linked
 - double-linked

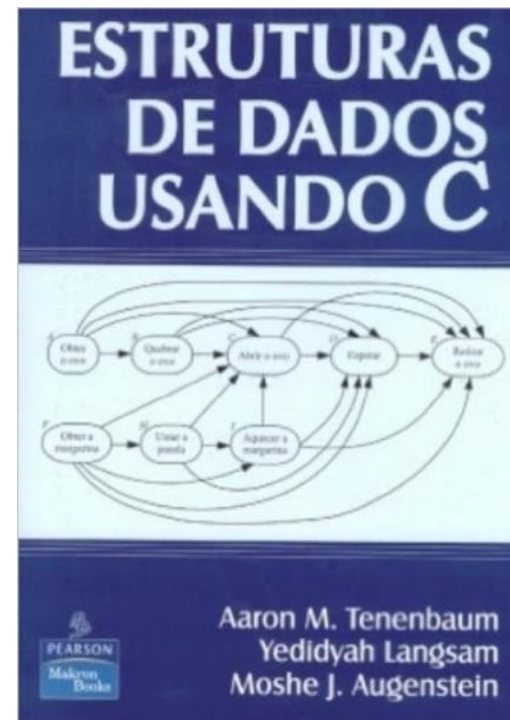
Roteiro

- 1 Introdução
- 2 Filas
- 3 Operações gerais
- 4 Inserção de elementos
- 5 Remoção de elementos
- 6 Referências

Referências sugeridas

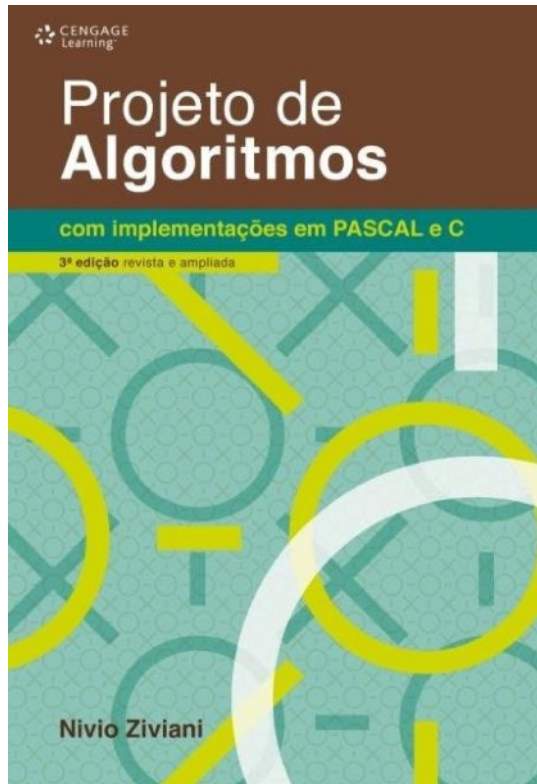


[Cormen et al, 2018]



[Tenenbaum et al, 1995]

Referências sugeridas



[Ziviani, 2010]



[Drozdek, 2017]

Perguntas?

Prof. Rafael G. **Mantovani**

rafaelmantovani@utfpr.edu.br