

# Estrutura de Dados I

**Estrutura de dados: fila**

**Prof. Rodrigo Minetto**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

# Sumário

- 1 Introdução
- 2 Estrutura de dados fila (vetor)
- 3 Estrutura de dados fila circular (vetor)

# Estrutura de dados

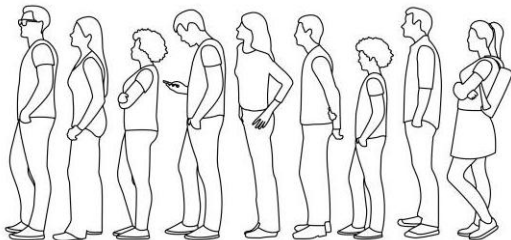
Algoritmos manipulam dados — quando estes são organizados (dispostos) de forma coerente, caracterizam uma **estrutura de dados**. A organização e os métodos para manipular essa estrutura é que lhe confere singularidade (e vantagens estratégicas, como facilidade de manutenção, integridade dos dados, reutilização de código, elegância). O uso adequado de dados estruturados tem consequências na eficiência do algoritmo.

# Tipo abstrato de dados

Um **tipo abstrato de dado** é definido pelo seu significado (semântico) do ponto de vista de um usuário, especificamente em termos de valores possíveis, operações possíveis, e comportamento. Esse modelo matemático contrasta com **estrutura de dados**, que são representações concretas de dado, e são o ponto de vista de um programador, não de um usuário. **Resumindo**: um TAD está **desvinculado** de sua implementação.

# Tipo abstrato de dados

O tipo abstrato de dados **fila** é sujeito à seguinte regra de operação: sempre que houver uma remoção, o elemento retirado é o que está na estrutura há mais tempo. Política internacionalmente conhecida como **fifo**: **first in, first out**.



# Tipo abstrato de dados

Tipo abstrato de dados **fila (queue)** (interface)

**create**: inicializa uma estrutura de dados fila

**enqueue**: adiciona elemento no final da fila

**dequeue**: remove e retorna do início da fila

**front**: retorna elemento do início da fila

**size**: retorna o número de elementos na fila

**empty**: retorna true se a fila está vazia

**full**: retorna true se a fila está cheia

# Sumário

- 1 Introdução
- 2 Estrutura de dados fila (vetor)
- 3 Estrutura de dados fila circular (vetor)

# Tipo abstrato de dados

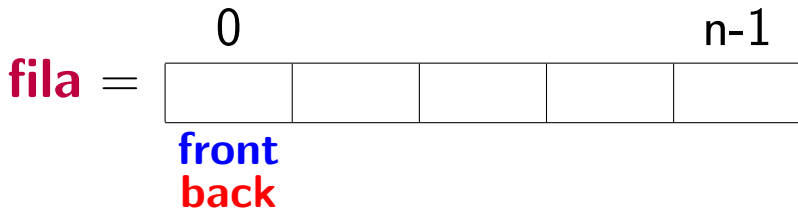
A implementação mais trivial de uma **fila** é por **vetor**, sendo necessário codificar as operações definidas na **interface abstrata de dados**. As manipulações são feitas nos seguintes atributos:

- **início** (posição do primeiro elemento)
- **fim** (posição do último elemento)
- **tamanho** (quantidade de elementos)
- **espaço** (vetor de armazenamento)



# Estrutura de dados fila (vetor)

**Ação:** uso da função **create**

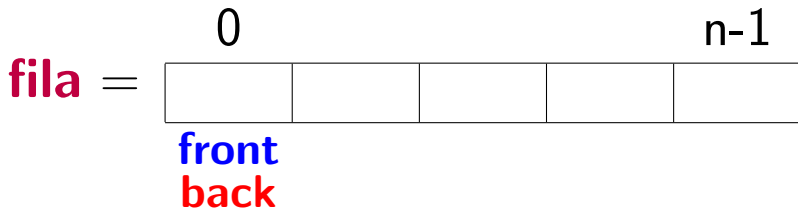




# Estrutura de dados fila (vetor)

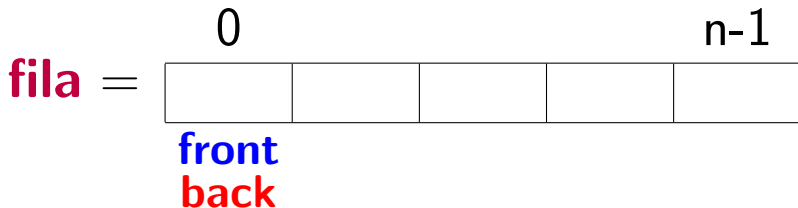
**Ação:** uso da função **create**

A fila está vazia se? **front** = **back**



# Estrutura de dados fila (vetor)

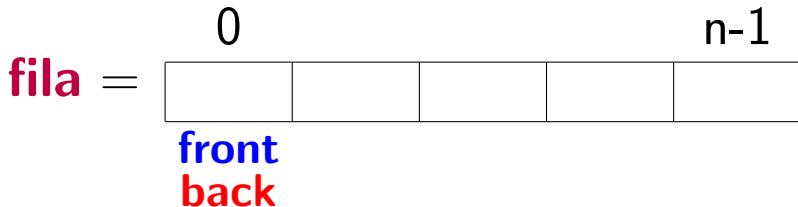
Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

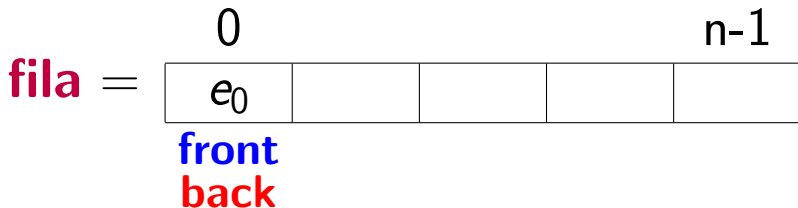
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

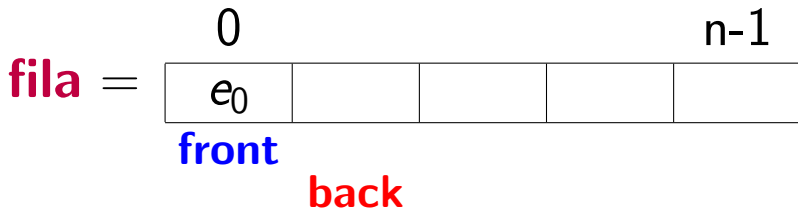
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

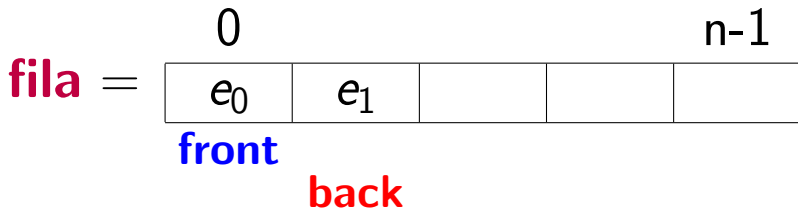
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

**Ação:** uso da função **enqueue**

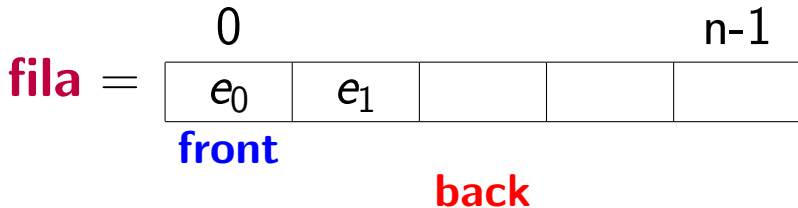




# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

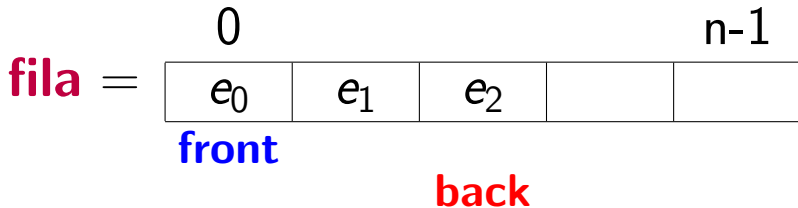
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

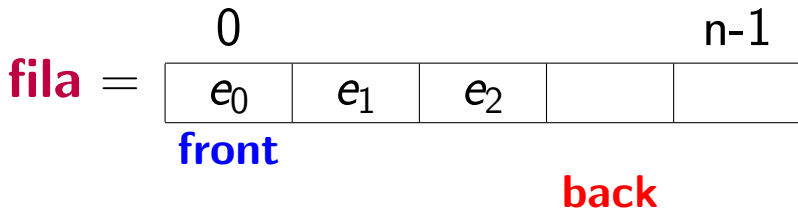
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

**Ação:** uso da função **enqueue**

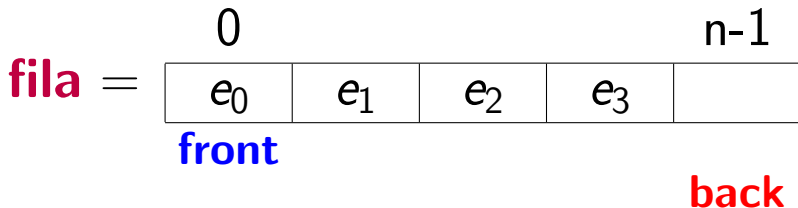




# Estrutura de dados fila (vetor)

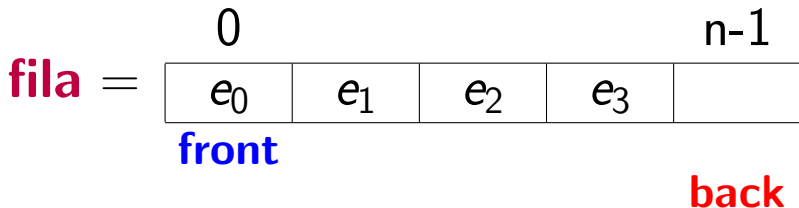
Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_0, e_1, e_2, e_3\}$ .

**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila (vetor)

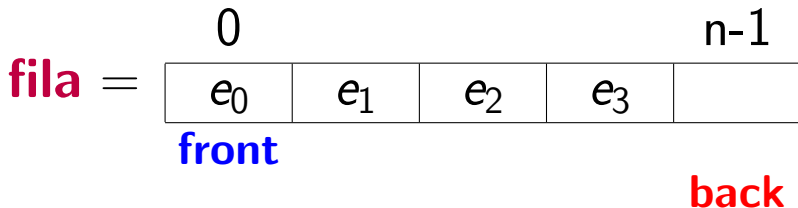
Suponha a **remoção** de um elemento.



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

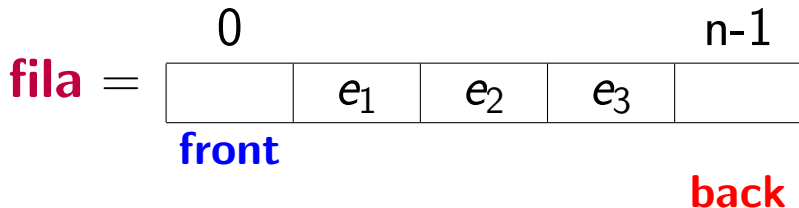
**Ação:** uso da função **dequeue**



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

**Ação:** uso da função **dequeue**

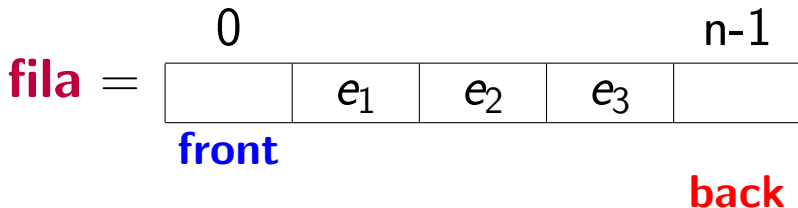




# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

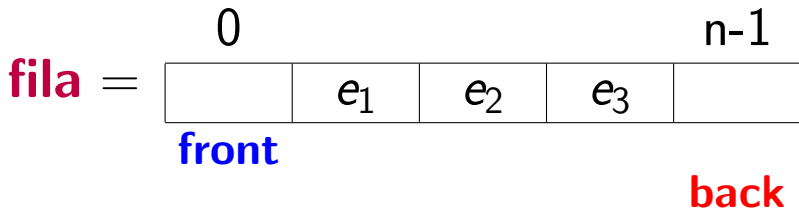
Como reorganizar a **fila**?



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

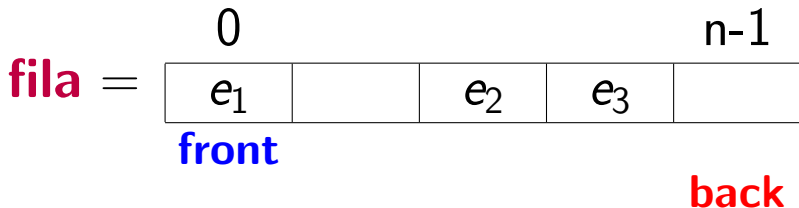
**Solução:** **deslocar** os elementos!



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

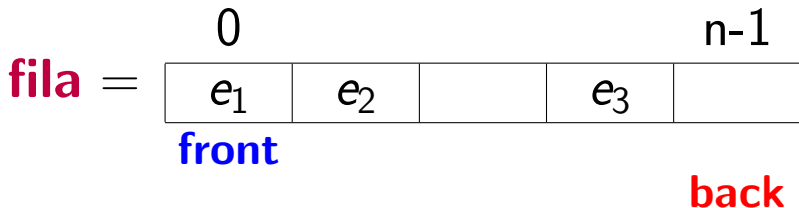
**Solução:** **deslocar** os elementos!



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

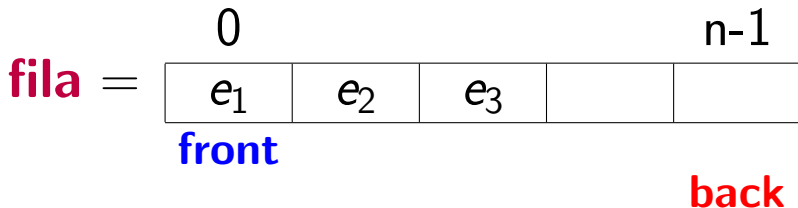
**Solução:** **deslocar** os elementos!



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

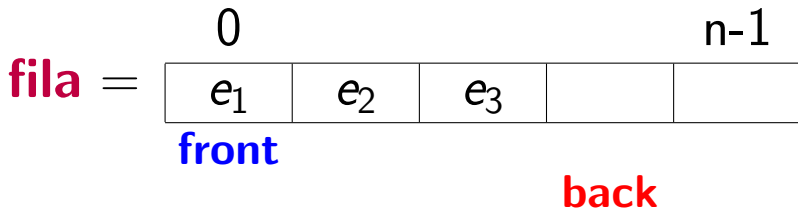
**Solução:** **deslocar** os elementos!



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

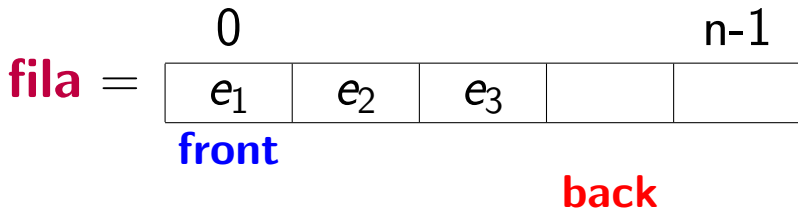
**Solução:** **deslocar** os elementos!



# Estrutura de dados fila (vetor)

Suponha a **remoção** de um elemento.

**Problema:** algoritmo **ineficiente**  $\mathcal{O}(n)$ .



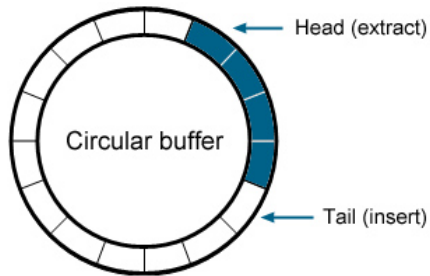
# Sumário

- 1 Introdução
- 2 Estrutura de dados fila (vetor)
- 3 Estrutura de dados fila circular (vetor)



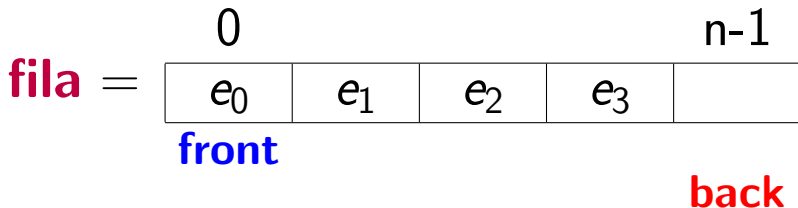
# Estrutura de dados fila circular (vetor)

A **fila circular** também é uma estrutura de dados linear que segue o princípio **fifo**, mas ao invés de terminar a fila na última posição, ela recomeça na primeira posição, fazendo com que a fila se comporte como uma estrutura de dados circular (**ring buffer**).



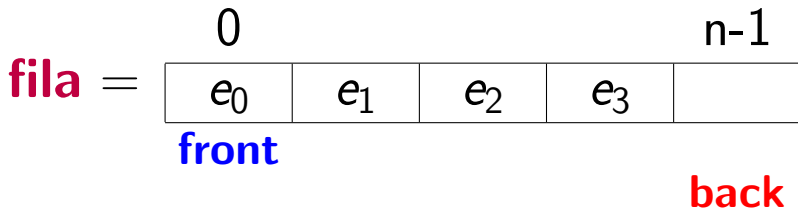
# Estrutura de dados fila circular (vetor)

**Solução eficiente** para a operação de **remoção**!



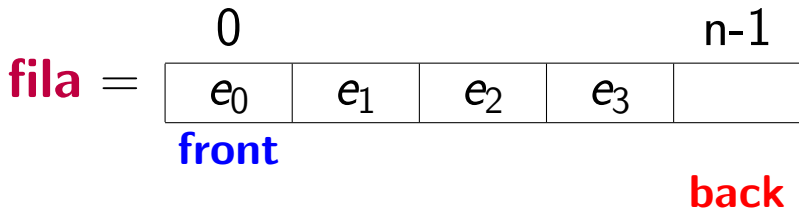
# Estrutura de dados fila circular (vetor)

**Não** é necessário realizar **deslocamento** de elementos.



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

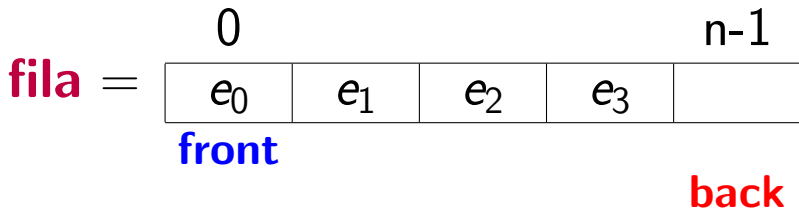
Suponha a **remoção** de dois elementos.



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **remoção** de dois elementos.

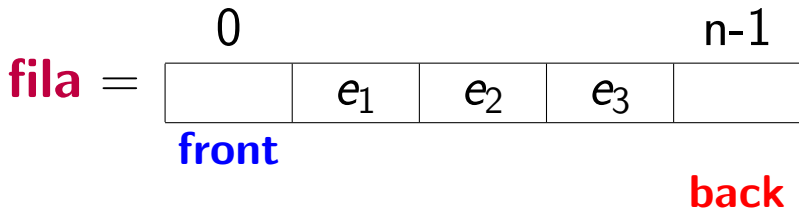
**Ação:** uso da função **dequeue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **remoção** de dois elementos.

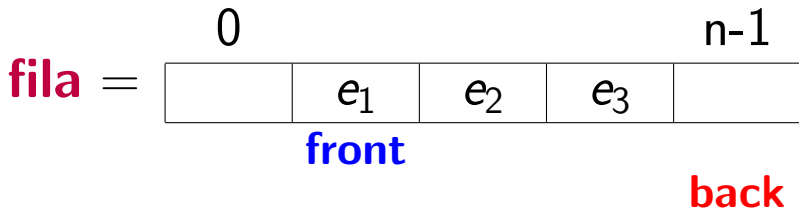
**Ação:** uso da função **dequeue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **remoção** de dois elementos.

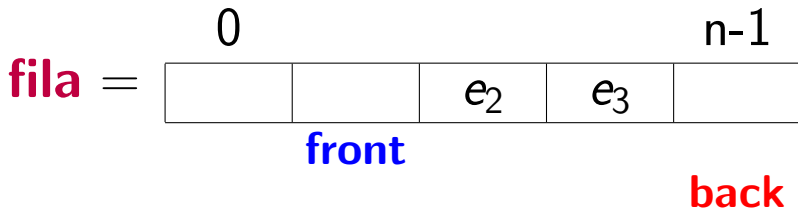
**Ação:** uso da função **dequeue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **remoção** de dois elementos.

**Ação:** uso da função **dequeue**

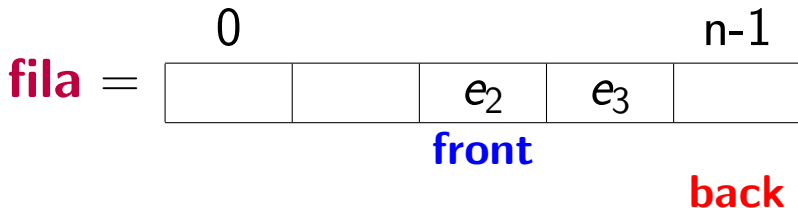




# Estrutura de dados fila circular (vetor)

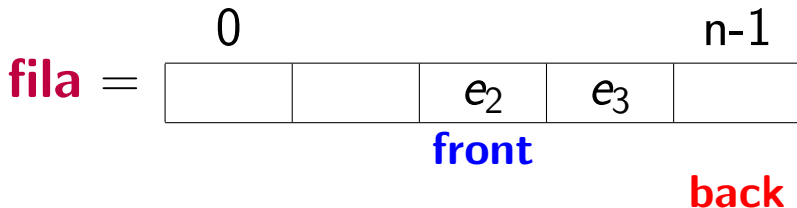
Suponha a **remoção** de dois elementos.

**Ação:** uso da função **dequeue**



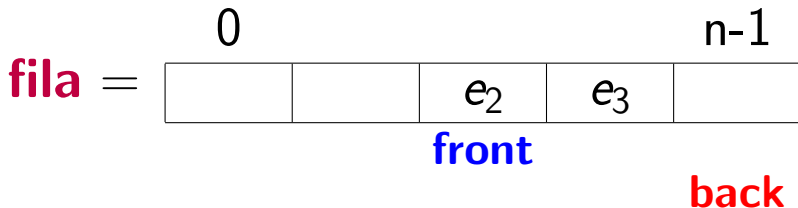
# Estrutura de dados fila circular (vetor)

**Solução** também **eficiente** para a operação de **inserção**!



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

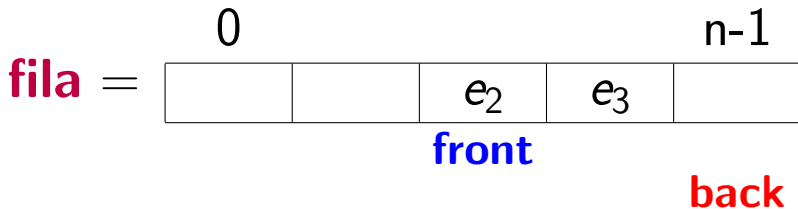
Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .

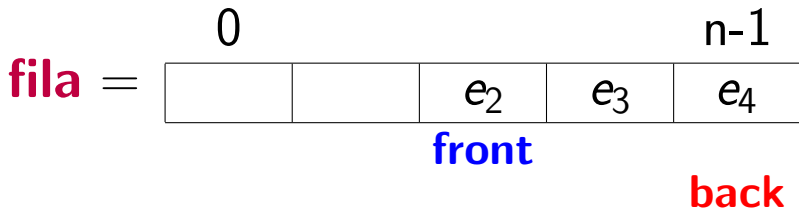
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .

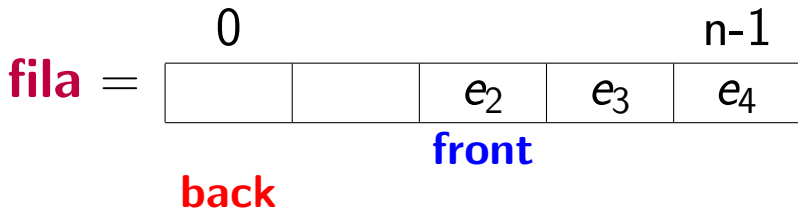
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .

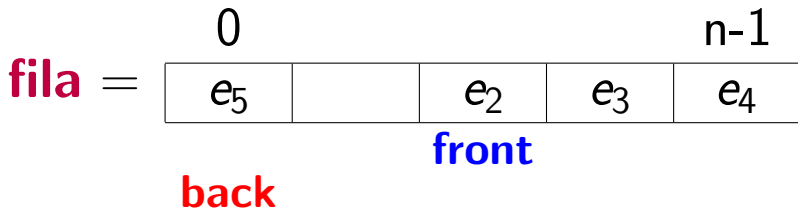
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .

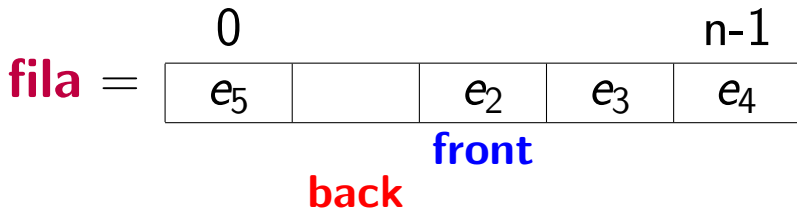
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .

**Ação:** uso da função **enqueue**

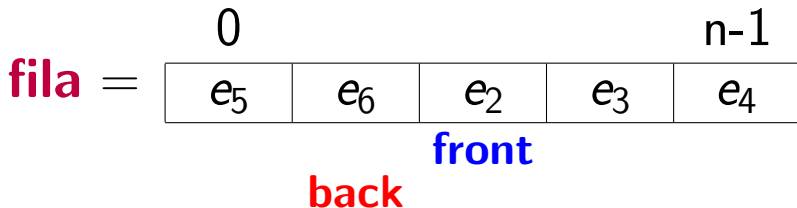




# Estrutura de dados fila circular (vetor)

Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .

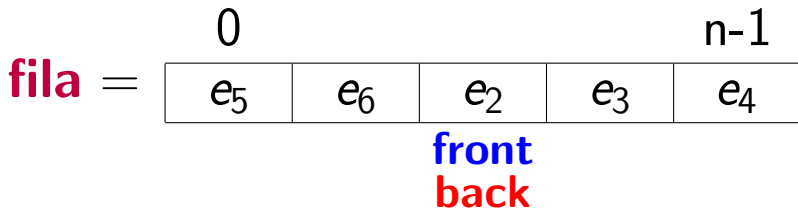
**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

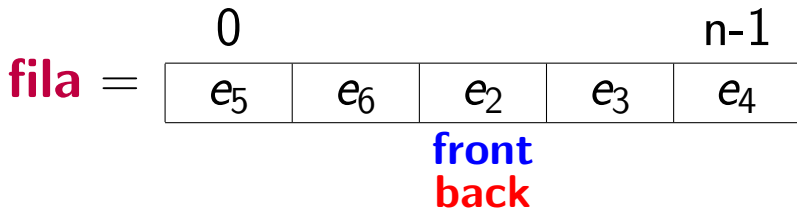
Suponha a **inserção** dos elementos:  $\{e_4, e_5, e_6\}$ .

**Ação:** uso da função **enqueue**



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

**Problema:** como diferenciar agora entre uma fila vazia ou uma fila cheia?



# Estrutura de dados fila circular (vetor)

**Soluções possíveis:** flag para fila cheia, contador de elementos ou **sacrifício de uma posição**.

