

## SCC122 – Estruturas de Dados

**Filas**





## Conceito

- Coleção ordenada de itens (lista ordenada) em que a inserção de um novo item se dá em um dos lados – no fim – e a remoção no outro lado – no início.
  - Listas FIFO/LILO (First In First Out/ Last In Last Out).
- Modelos intuitivos de filas são as linhas para comprar bilhetes de cinema e de caixa de supermercado.
- A fila, como a pilha, é conceitualmente uma estrutura dinâmica que está continuamente mudando pois itens são adicionados/retirados.

# TAD – Fila – Operações

```
//Cria uma pilha vazia. Deve ser usado antes de qualquer outra operação
void definir(fila *f);

//Reinicializa uma fila existente q como uma fila vazia. Dependendo da
//implementação da estrutura de dados deve remover todos os seus elementos.
void tornar_vazia(fila *f);

//Retorna true (1) se fila não contém elementos, false (0) caso contrário.
int vazia(fila *f);

//Adiciona um item no fim da fila q. Retorna true (1) se operação realizada
//com sucesso, false (0) caso contrário.
int inserir(fila *f, tipo_elem item);

//Remove um item do início da fila q. Retorna true (1) se operação
//realizada com sucesso, false (0) caso contrário.
int remover(fila *f, tipo_elem item);

//Retorna o tamanho da fila.
int tamanho(fila *f);

//Mostra o começo da fila sem remover o item. Retorna true (1) se operação
//realizada com sucesso, false (0) caso contrário.
int comeco_fila (fila *f, tipo_elem *item);
```



## Implementações de Filas: Estática

Há um meio de se utilizar de um vetor na implementação de uma fila?

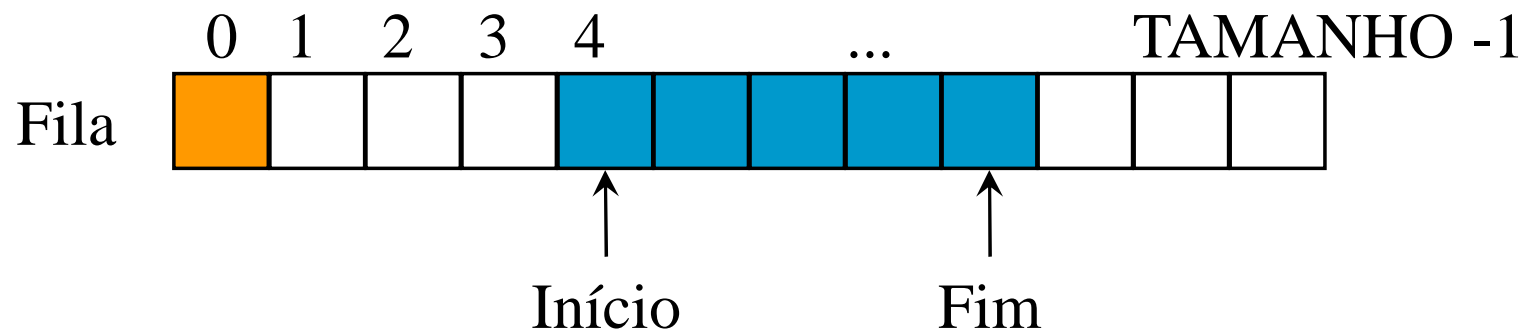
SIM se nós dimensionarmos o vetor com um tamanho que dê para acomodar o tamanho máximo da fila, e além disso precisamos dos ponteiros FIM e COMEÇO.

# Implementações de Filas: Estática

```
#define TAMANHO 100

typedef int tipo_elem;

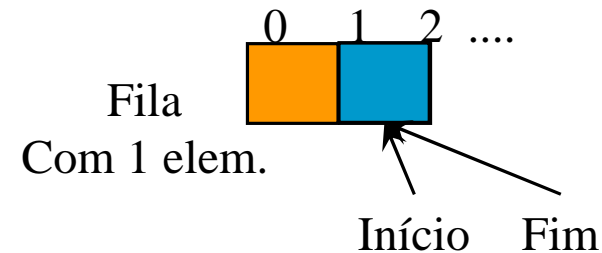
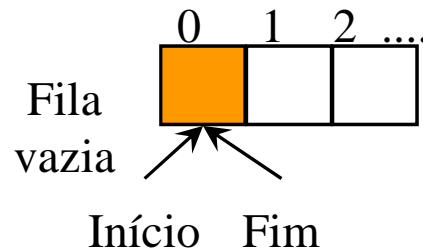
typedef struct _fila fila;
struct _fila{
    int inicio, fim;
    tipo_elem vetor[TAMANHO];
};
```



# Implementações de Filas: Estática

O que é então uma fila vazia?

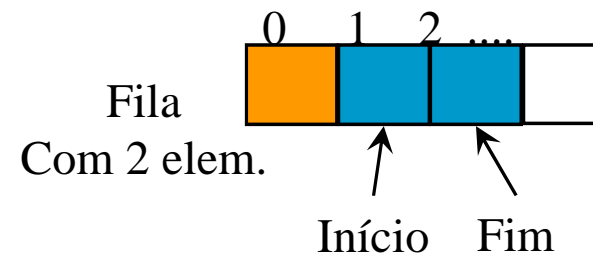
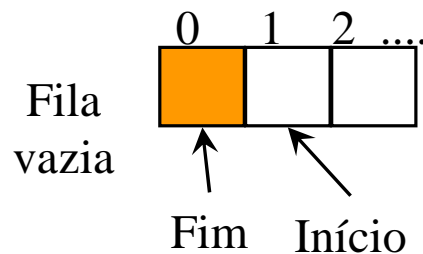
**Solução 1:** início = fim



Mas quando o primeiro item é inserido os ponteiros início e fim irão ter o mesmo valor, pois o item está no início e fim da fila. Portanto, não conseguimos diferenciar fila vazia de fila com um elemento.

**Solução 2:** Fim = 0 e Início = 1

- Fila vazia = fim < início
- 0 (zero) não é mais uma posição válida para alocar elementos.



# Implementações de Filas: Estática

## Inserir

```
f->fim = f->fim+1;  
f->vetor[f->fim] = item;
```

## Remover

```
f->inicio = f->inicio+1;  
item = f->vetor[f->inicio];
```

## Tamanho

```
f->fim - f->inicio+1;
```

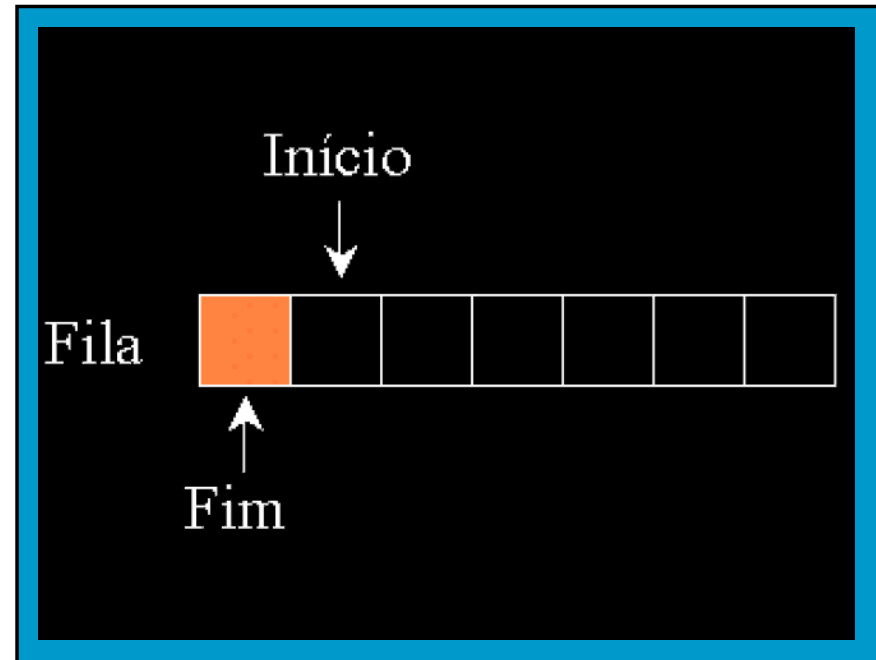
## Problema:

E se quisermos inserir um novo elemento? Há espaço à esquerda MAS nossas operações não “vêm” isso.

**Solução 1:** Modificar remover: cada remoção desloca os elementos de 1 posição à esquerda. E se a Fila = 5000? Ineficiente.

**Solução 2:** Visualizar a fila como um vetor circular.

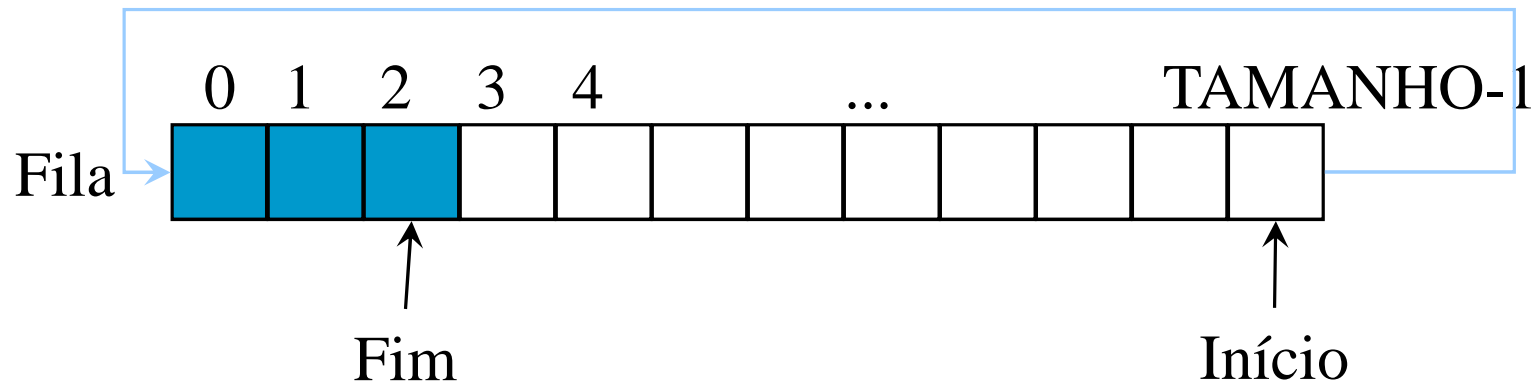
Fila vazia: `fim == inicio`



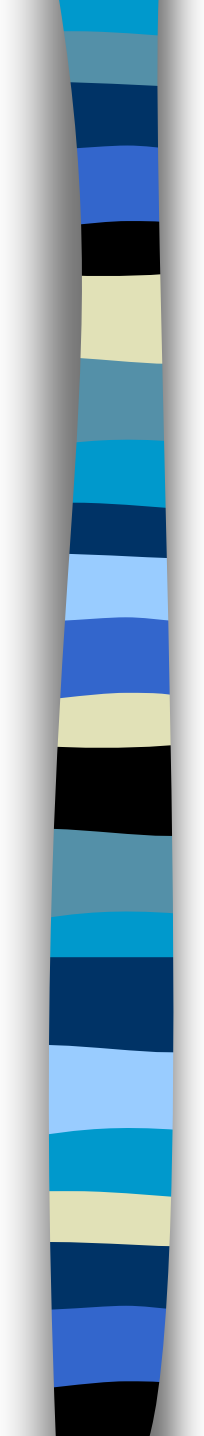
# Implementações de Filas: Circular Estática

```
#define TAMANHO 100 //Numero maximo de itens na fila
// Existe um Espaco em
//branco para diferenciar fila cheia de fila vazia
#define ESPACOFILA (TAMANHO + 1)

typedef int tipo_elem;
typedef struct _fila fila;
struct _fila{
    int inicio, fim;
    tipo_elem vetor[TAMANHO];
};
```







```
//Cria uma fila vazia. Deve ser usado antes de qualquer
//outra operação
void definir(fila *f){
    f->inicio = TAMANHO;
    f->fim = TAMANHO;
    //ponteiro atrasado; aponta para uma posição anterior
    //ao início
}

//Reinicializa uma fila existente q como uma fila vazia.
//Dependendo da implementação da estrutura de dados deve
//remover todos os seus elementos.
void tornar_vazia(fila *f){
    f->fim = TAMANHO;
    f->inicio = TAMANHO;
}

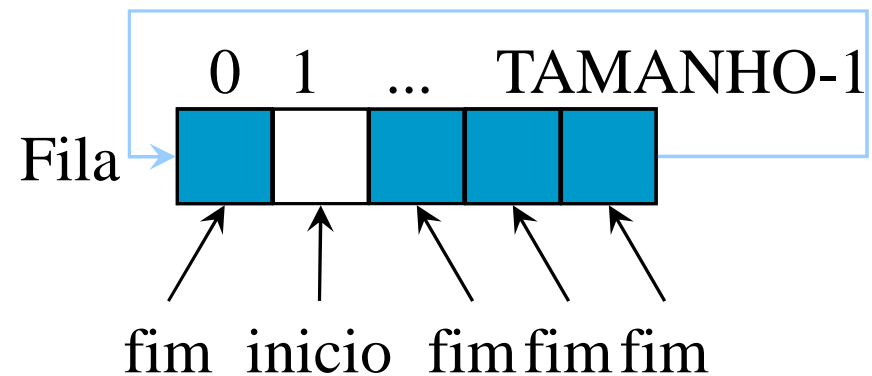
//Retorna true (1) se fila não contém elementos, false
//(0) caso contrário.
int vazia(fila *f){
    return (f->inicio == f->fim);
}
```

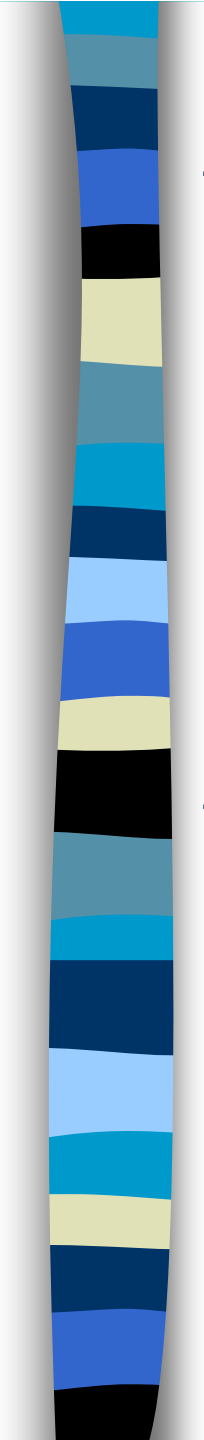
```

//Retorna true (1) se fila cheia, false (0) caso
//contrário.
int cheia(fila *f){
    //os dois ponteiros diferem de uma posição
    return (f->inicio == ((f->fim + 1) % (ESPACOFILA)) ;
}

//Adiciona um item no fim da fila q. Retorna true (1) se
//operação realizada com sucesso, false (0) caso
//contrário.
int inserir(fila *f, tipo_elem item){
    //uma posição da fila nunca será preenchida
    if (!cheia(f)){
        f->fim = ((f->fim + 1) % (ESPACOFILA));
        f->vetor[f->fim] = item;
        return 1;
    }
    return 0;
}

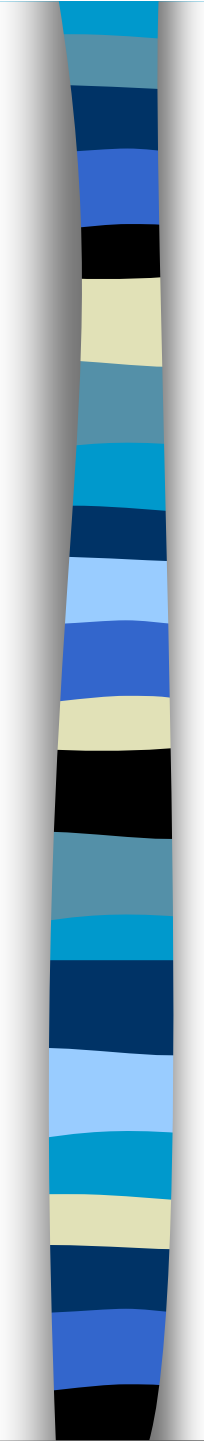
```





```
//Remove um item do início da fila q. Retorna 1 se
//sucesso, 0 caso contrário.
int remover(fila *f, tipo_elem *item){
    if (!vazia(f)){
        f->inicio = (f->inicio + 1) % (ESPACOFILA);
        *item = f->vetor[f->inicio]; //opcional
        return 1;
    }
    return 0;
}

//Retorna o tamanho da fila.
int tamanho(fila *f){
    if (vazia(f))
        return 0;
    else
        if (f->inicio <= f->fim)
            return (f->fim - (f->inicio + 1));
        else
            return (ESPACOFILA - ((f->inicio + 1) - f->fim));
}
```



```
//Mostra o começo da fila sem remove-lo. Retorna 1 se  
//sucesso, 0 caso contrário.
```

```
int comeco_fila(fila *f, tipo_elem *item){  
    if (!vazia(f)){  
        *item = f->vetor[(f->inicio+1) % ESPACOFILA];  
        return 1;  
    }  
    return 0;  
}
```

```
//imprime a fila
```

```
void imprime(fila *f){  
    int i = (f->inicio + 1) % ESPACOFILA;  
    if (!vazia(f)){  
        printf("\nFila: ");  
        while (i != f->fim){  
            printf("%d ", f->vetor[i]);  
            i = (i + 1) % ESPACOFILA;  
        }  
    }else  
        printf("\nFila vazia");  
}
```

# Implementações de Filas: Dinâmica

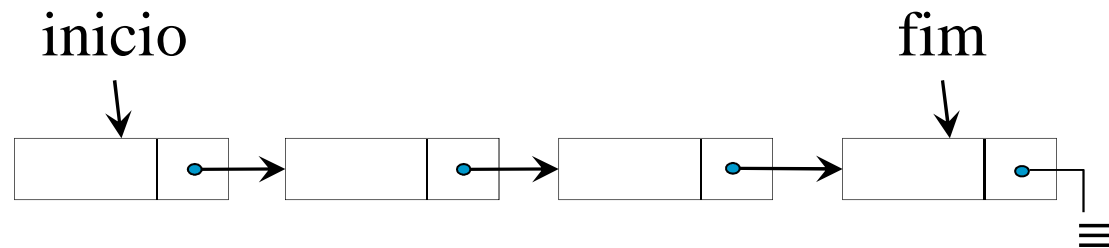
```
typedef int tipo_elem;
```

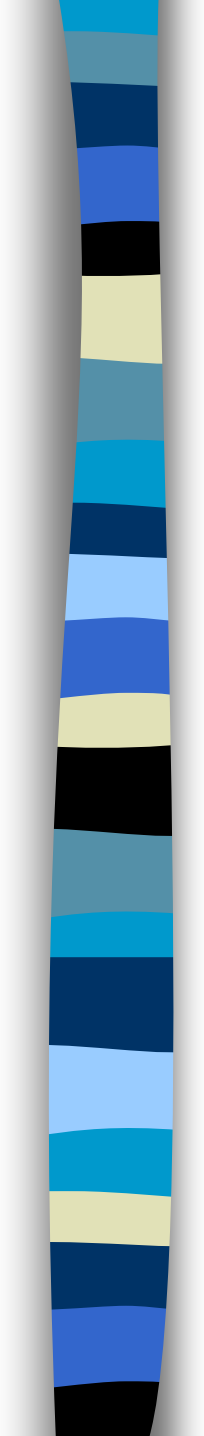
```
typedef struct _no no;
```

```
struct _no{  
    tipo_elem info;  
    no *proximo;  
};
```

```
typedef struct _fila fila;
```

```
struct _fila{  
    no *inicio, *fim;  
};
```





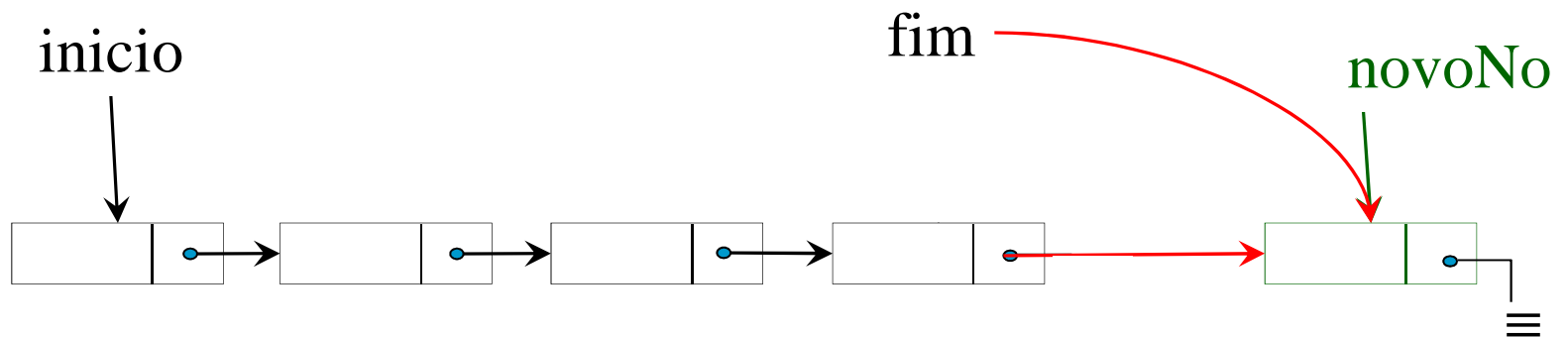
```
//Cria uma fila vazia. Deve ser usado antes de qualquer outra
//operação
void definir(fila *f){
    f->inicio = NULL;
    f->fim = NULL;
}

//Reinicializa uma fila existente q como uma fila vazia.
//Dependendo da implementação da estrutura de dados deve
//remover todos os seus elementos.
void tornar_vazia(fila *f){
    no *tmp;
    if (!vazia(f)){
        tmp = f->inicio;
        while (f->inicio != NULL){
            f->inicio = (f->inicio)->proximo;
            free(tmp);
            tmp = f->inicio;
        }
    }
    f->fim = NULL;
}

//Retorna 1 se fila não contém elementos, 0 caso contrário.
int vazia(fila *f){
    return (f->inicio == NULL);
}
```

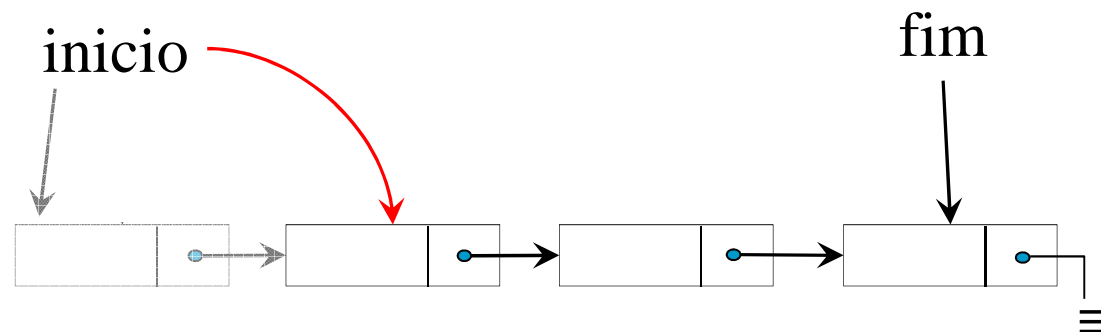
```
//Adiciona um item no fim da fila q. Retorna true (1) se
//operação realizada com sucesso, false (0) caso contrário.
```

```
int inserir(fila *f, tipo_elem item){
    no *novoNo = (no*)malloc(sizeof(no));
    if (novoNo != NULL){
        novoNo->info = item;
        novoNo->proximo = NULL;
        if (vazia(f))
            f->inicio = novoNo; //Primeiro no
        else
            (f->fim)->proximo = novoNo;
        f->fim = novoNo;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```



```
//Remove um item do início da fila q. Retorna true (1) se
//operação realizada com sucesso, false (0) caso
//contrário.
```

```
int remover(fila *f, tipo_elem *item){
    if (!vazia(f)){
        *item = (f->inicio)->info;//opcional
        f->inicio = (f->inicio)->proximo;
        if (f->inicio == NULL)
            f->fim = NULL;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```





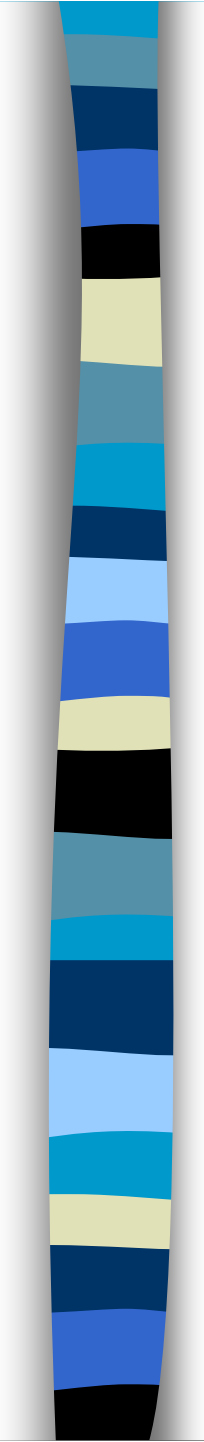


```
//Retorna o tamanho da fila.
```

```
int tamanho(fila *f){  
    no *tmp;  
    int qtdNos = 0;  
    if (!vazia(f)){  
        tmp = f->inicio;  
        while (tmp != NULL){  
            qtdNos++;  
            tmp = tmp->proximo;  
        }  
    }  
    return qtdNos;  
}
```

```
//Mostra o começo da fila sem remover o item. Retorna true (1)  
//se operação realizada com sucesso, false (0) caso contrário.
```

```
int comeco_fila (fila *f, tipo_elem *item){  
    if (!vazia(f)){  
        *item = (f->inicio)->info;  
        return 1;  
    }  
    return 0;  
}
```



```
//imprime a fila
void imprime(filha *f){
    no *tmp;
    if (!vazia(f)){
        printf("\nFilha: ");
        tmp = f->inicio;
        while (tmp != NULL){
            printf("%d ", tmp->info);
            tmp = tmp->proximo;
        }
        return;
    }
    printf("\nFilha vazia!\n");
}
```

- 
- Este slides foram revisados pela profa. Roseli Romero em 2011.