

**PUC - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS  
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**Estrutura e Recuperação de Dados: Atividade 4**

**Grupo:**

Bruno Guilherme Spirandeli Marini  
Caio Lima e Souza Della Torre Sanches  
Gabriela Nelsina Vicente  
Marcos Aurélio Tavares de Sousa Filho

RA.: 17037607  
RA.: 17225285  
RA.: 17757089  
RA.: 17042284

## 1. Testes

### 1.1 Compilando

Compilando e executando

```
gabi@Gabi-VirtualBox: ~/Documentos
gabi@Gabi-VirtualBox:~/Documentos$ gcc -DDEBUG -g Atividade4.c -o Atividade4
gabi@Gabi-VirtualBox:~/Documentos$ ./Atividade4

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: █
```

### 1.2 Inserção de elementos na lista

Nessa etapa verificamos a inserção de elementos no início, no final e em uma posição específica da lista.

```
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 1

Q-1 Insere um elemento no inicio
Chave: 2

[DEBUG] Lista: 2 1 1

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: █
```

No início da lista

```
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 2

Q-2 Insere um elemento no fim
Chave: 3

[DEBUG] Lista: 2 1 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: █
```

No final da lista

```
Opcao: 3

Q-3 Insere um elemento na k-esima posicao
Chave: 5
k: 2

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: █
```

Em uma posição k da lista

### 1.3 Exibição dos elementos da lista

Após inserirmos os elementos na lista verificamos as funções de exibição.

```
Opcao: 4
Q-4 Exibe o primeiro elemento
Chave: 0 primeiro elemento tem chave 2

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 
```

Exibe primeiro elemento

```
Opcao: 5
Q-5 Exibe o ultimo elemento
Chave: 0 ultimo elemento tem chave 3

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 
```

Exibe último elemento

```
Q-6 Exibe o k-esimo elemento
k: 3
Chave: 0 3-esimo elemento tem chave 1

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 
```

Exibe um elemento k da lista

```
Opcao: 7
Q-7 Procura por um elemento
Chave: 5
Elemento 5 encontrado.

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 
```

Verifica a existência de um elemento

```
Opcao: 7
Q-7 Procura por um elemento
Chave: 7
Elemento 7 não encontrado.

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 
```

Verifica a existência de um elemento

```
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 8
Q-8 Exibe a quantidade de elementos
Quantidade de elementos: 5

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 
```

Exibe o numero de elementos

```

(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 9

Q-9 Exibe a soma dos elementos
Soma: 12

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao:

```

Exibe a soma dos elementos

```

(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 10

Q-10 Exibe a media dos elementos
Media: 2.400000

[DEBUG] Lista: 2 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao:

```

Exibe a média dos elementos

## 1.4 Excluindo elementos da lista

Nessa etapa alguns elementos foram excluídos em diferentes posições da lista

```

(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 11

Q-11 Exclui o primeiro elemento

[DEBUG] Lista: 1 5 1 3

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao:

```

Excluindo no início

```

(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 12

Q-12 Exclui o ultimo elemento

[DEBUG] Lista: 1 5 1

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao:

```

Excluindo no final

```

Opcao: 3

Q-3 Insere um elemento na k-esima posicao
k: 4
v: 1

[DEBUG] Lista: 1 4 5 1

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao:

```

Inserindo novo elemento

```

(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 13

Q-13 Exclui o k-esimo elemento
k: 2

[DEBUG] Lista: 1 4 1

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)
(3) Inserir elemento na k-esima posicao da lista (Q-3)
(4) Exibir o primeiro elemento da lista (Q-4)
(5) Exibir o ultimo elemento da lista (Q-5)
(6) Exibir o k-esimo elemento da lista (Q-6)
(7) Procurar um elemento da lista (Q-7)
(8) Exibir a quantidade de elementos da lista (Q-8)
(9) Exibir a soma dos valores da lista (Q-9)
(10) Exibir a media dos valores da lista (Q-10)
(11) Excluir o primeiro elemento da lista (Q-11)
(12) Excluir o ultimo elemento da lista (Q-12)
(13) Excluir o k-esimo elemento da lista (Q-13)
(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao:

```

Excluindo em posição k

```

(14) Excluir um elemento procurado da lista (Q-14)
Opcao: 14

Q-14 Exclui um elemento procurado
chave: 4

[DEBUG] Lista: 1 1

(0) Finalizar o programa
(1) Inserir elemento no inicio da lista (Q-1)
(2) Inserir elemento no final da lista (Q-2)

```

Excluindo elemento procurado