

Conceito de Lista

Unidade I: Introdução às Collections

Introdução

- As listas são um Tipo Abstrato de Dados (TAD) no qual podemos inserir e remover elementos em qualquer posição
- Exemplos:
 - Lista de valores (*array* de números inteiros)
 - Lista de nomes (*array* de strings)
 - Lista de notas (*array* de números reais)
 - Lista de carros (*array* de objetos do tipo carro)

Variáveis da Lista

- *array* (de elementos) e *n* (contador)

array	6	4	8	3		
	0	1	2	3	4	5

n

4

Alguns Métodos da Lista

- Construtores
- Inserção de elemento
 - void InserirInicio(elemento)
 - void InserirFim(elemento)
 - void Inserir(elemento, posição)
- Remoção de elementos
 - elemento RemoverInicio()
 - elemento RemoverFim()
 - elemento Remover(posição)
- Mostrar, pesquisar, ordenar, ...

Exemplo

- Supondo a existência da TAD lista, vamos executar um exemplo:

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

Lista

Tela

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");
```

```
Lista lista = new Lista(6);
```

```
int x1, x2, x3;
```

```
lista.InserirInicio(1);
```

```
lista.InserirFim(7);
```

```
lista.InserirFim(9);
```

```
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);
```

```
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();
```

```
x2 = lista.RemoverFim();
```

```
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);
```

```
lista.Mostrar();
```

Lista

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");
```

```
Lista lista = new Lista(6);
```

```
int x1, x2, x3;
```

```
lista.InserirInicio(1);
```

```
lista.InserirFim(7);
```

```
lista.InserirFim(9);
```

```
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);
```

```
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();
```

```
x2 = lista.RemoverFim();
```

```
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);
```

```
lista.Mostrar();
```

array

?	?	?	?	?	?
0	1	2	3	4	5

n

0

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");
```

```
Lista lista = new Lista(6);
```

```
int x1, x2, x3;
```

```
lista.InserirInicio(1);
```

```
lista.InserirFim(7);
```

```
lista.InserirFim(9);
```

```
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);
```

```
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();
```

```
x2 = lista.RemoverFim();
```

```
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);
```

```
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array

?	?	?	?	?	?
0	1	2	3	4	5

n

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array

1	?	?	?	?	?
0	1	2	3	4	5

n

1

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");
```

```
Lista lista = new Lista(6);
```

```
int x1, x2, x3;
```

```
lista.InserirInicio(1);
```

```
lista.InserirFim(7);
```

```
lista.InserirFim(9);
```

```
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);
```

```
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();
```

```
x2 = lista.RemoverFim();
```

```
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);
```

```
lista.Mostrar();
```

Fim da lista
(não do *array*)

x1

x2

x3

array

1	7	?	?	?	?
0	1	2	3	4	5

n

2

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR =====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array

1	7	9	?	?	?
0	1	2	3	4	5

n

3

Tela

==== LISTA LINEAR =====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");
```

```
Lista lista = new Lista(6);
```

```
int x1, x2, x3;
```

```
lista.InserirInicio(1);
```

```
lista.InserirFim(7);
```

```
lista.InserirFim(9);
```

```
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);
```

```
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();
```

```
x2 = lista.RemoverFim();
```

```
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);
```

```
lista.Mostrar();
```

array

1	7	9	?	?	?
0	1	2	3	4	5

n 3

Antes dessa inserção, liberaremos a posição 0, deslocando os elementos para a direita

la

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");
```

```
Lista lista = new Lista(6);
```

```
int x1, x2, x3;
```

```
lista.InserirInicio(1);
```

```
lista.InserirFim(7);
```

```
lista.InserirFim(9);
```

```
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);
```

```
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

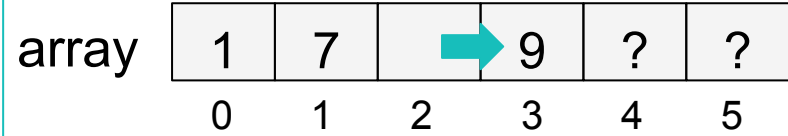
```
x1 = lista.RemoverInicio();
```

```
x2 = lista.RemoverFim();
```

```
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);
```

```
lista.Mostrar();
```



n 3

Antes dessa inserção, liberaremos a posição 0, deslocando os elementos para a direita

la

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

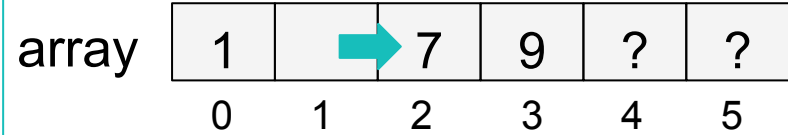
```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```



n 3

Antes dessa inserção, liberaremos a posição 0, deslocando os elementos para a direita

la

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

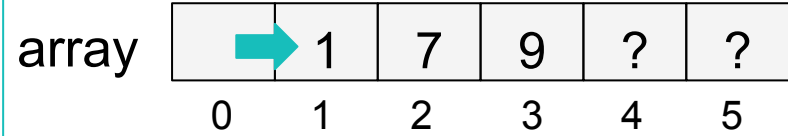
```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);
```

```
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```



n 3

Antes dessa inserção, liberaremos a posição 0, deslocando os elementos para a direita

la

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array

3	1	7	9	?	?
0	1	2	3	4	5

n

4

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");
Lista lista = new Lista(6);
int x1, x2, x3;
lista.InserirInicio(1);
lista.InserirFim(7);
lista.InserirFim(9);
lista.InserirInicio(3);
lista.Inserir(8, 3);
lista.Inserir(4, 2);

lista.Mostrar();

x1 = lista.RemoverInicio();
x2 = lista.RemoverFim();
x3 = lista.Remover(2);

Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);
lista.Mostrar();
```

array

3	1	7	9	?	?
0	1	2	3	4	5

n

4

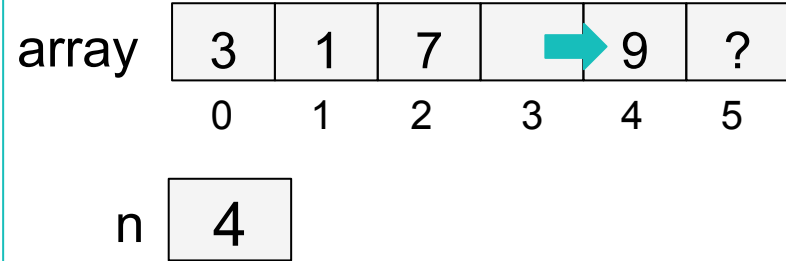
Precisamos liberar a posição 3

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```



Precisamos liberar a posição 3

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array

3	1	7	8	9	?
0	1	2	3	4	5

n

5

Tela

==== LISTA LINEAR ====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR =====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array

3	1	4	7	8	9
0	1	2	3	4	5

n

6

Tela

==== LISTA LINEAR =====

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);
```

```
lista.Mostrar();
```

```
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array

3	1	4	7	8	9
0	1	2	3	4	5

n

Tela

```
==== LISTA LINEAR ====  
[ 3 1 4 7 8 9 ]
```

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();
```

array

3	1	4	7	8	9
0	1	2	3	4	5

n

6

Após a remoção do 3, os demais elementos devem ser deslocados para a esquerda

```
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

==== LISTA LINEAR ====
[3 1 4 7 8 9]

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR =====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();
```

x1 3

x2

x3

```
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);
```

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

array	1	4	7	8	9	
	0	1	2	3	4	5
n	5					

Tela

```
==== LISTA LINEAR =====  
[ 3 1 4 7 8 9 ]
```


Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR =====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1

x2

x3

array	1	4	7	8		
	0	1	2	3	4	5
n	4					

Tela

```
==== LISTA LINEAR =====  
[ 3 1 4 7 8 9 ]
```

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1 3

x2 9

x3 7

array	<div><div>1</div><div>4</div><div>8</div><div></div><div></div><div></div></div>
	<div>012345</div>
n	<div>3</div>

Tela

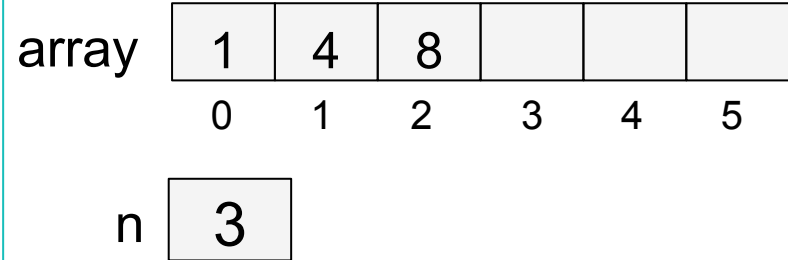
```
==== LISTA LINEAR ====  
[ 3 1 4 7 8 9 ]
```

Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);
```

x1 3
x2 9
x3 7

```
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```



Tela

```
==== LISTA LINEAR ====  
[ 3 1 4 7 8 9 ]  
3, 9, 7
```

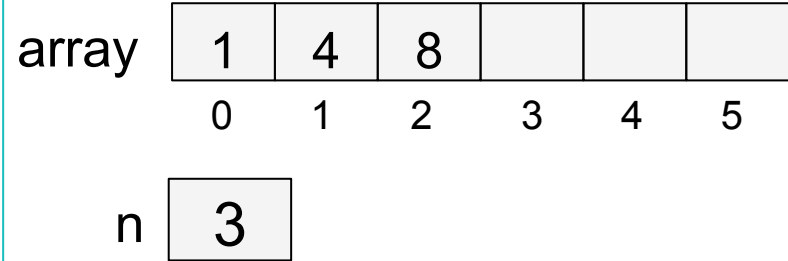
Exemplo da TAD Lista

```
Console.WriteLine("==== LISTA LINEAR ====");  
Lista lista = new Lista(6);  
int x1, x2, x3;  
lista.InserirInicio(1);  
lista.InserirFim(7);  
lista.InserirFim(9);  
lista.InserirInicio(3);  
lista.Inserir(8, 3);  
lista.Inserir(4, 2);  
  
lista.Mostrar();  
  
x1 = lista.RemoverInicio();  
x2 = lista.RemoverFim();  
x3 = lista.Remover(2);  
  
Console.WriteLine(x1 + ", " + x2 + ", " + x3);  
lista.Mostrar();
```

x1 3

x2 9

x3 7



Tela

```
==== LISTA LINEAR ====  
[ 3 1 4 7 8 9 ]  
3, 9, 7  
[ 1 4 8 ]
```