UFMS DIGITAL

Algoritmos e Programação II

Prof. MSc. Samuel Benjoino Ferraz Aquino

UFMS DIGITAL

Módulo 1 – Noções de gerenciamento de memória e listas lineares

Prof. MSc. Samuel Benjoino Ferraz Aquino

Roteiro

- Unidade 1: Noções de Gerenciamento de Memória e Listas Lineares Sequenciais
  - Variável simples
  - Variável composta
  - Alocação de memória
  - Listas lineares sequenciais
- Unidade 2: Listas Lineares Encadeadas
- Resumo

UFMS DIGITAL

Unidade I

Noções de Gerenciamento de Memória e Listas Lineares Sequenciais

Variável

- Região de memória capaz de armazenar dados de um programa

- Exemplo:

num1 =
num2 =
char1 = “a”

	Endereço	*Conteúdo*	
num1	0	10	
	1		*10*
num2	2	13.5	*13.5*
	3		
char1	4	“a”	
	…	…	

Variável Simples

- Variável capaz de armazenar uma **única informação**

- Podem ser de dois tipos:
  - ***Homogênea***
  - ***Heterogênea***

Variável Simples Homogênea

- Variável capaz de armazenar uma **única informação** de um **único** **tipo**

- São as variáveis mais básicas de um programa

- Exemplo:

num1 = *10*
num2 = *13.5*
char1 = “a”

Variável Simples Heterogênea

- Variável capaz de armazenar uma **única informação,** que pode ser dividida em “pedaços” de **diferentes tipos.**

- Antes de declarar uma variável simples heterogênea, é necessário definir quais serão os “pedaços” dessa variável.

Variável Simples Heterogênea

- Exemplo: uma variável *n* que precisa armazenar o nome, a nota 1 e a nota 2 de um aluno.

n = Nota(“Samuel", 7, 8)

	Endereço	*Conteúdo*
n	0	“Samuel”
	1	7
	2	8

Variável Composta

- Variável capaz de armazenar um **conjunto** de informações

- Exemplo: vetores de inteiros

v =

v.append(10)
v.append(15)
v.append(8)

	Endereço	*Conteúdo*
v [	0	10]
	1	15
	2	8

...

Variável Composta Homogênea

- Variável capaz de armazenar um **conjunto** de informações **simples**

- Exemplo: vetores de inteiros

v =

v.append(10)
v.append(15)
v.append(8)

	Endereço	*Conteúdo*
v [	0	10
	1	15]
	2	8

...

Variável Composta Heterogênea

- Variável capaz de armazenar um **conjunto** de informações **heterogêneas**

- Exemplo: vetores de notas

v = [ ]
v.append(Nota("Samuel",6, 7))
v.append(Nota("Wallace",7, 8))

	Endereço	*Conteúdo*
v	0	"Samuel"
	1	6
	2	7
	3	"Wallace"
	4	7
	5	8

Alocação de memória

- Toda variável usada **precisa** ser armazenada em uma região de memória

- O momento em que uma variável recebe uma nova região de memória é chamado de **alocação de memória**

- O Interpretador/Compilador aloca uma região de memória **inicialmente sequencial** para as variáveis

Alocação de memória

- Exemplo 1: declaração de três variáveis

a = 10

b = 15.5

n = Nota(“Samuel”, 7, 8)

a

Endereço	*Conteúdo*
0	10
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Alocação de memória

- Exemplo 1: declaração de três variáveis

a = 10

b = 15.5

n = Nota(“Samuel”, 7, 8)

a

b

Endereço	*Conteúdo*
0	10
1	
2	15.5
3	
4	
5	
6	

Alocação de memória

- Exemplo 1: declaração de três variáveis

a = 10

b = 15.5

n = Nota(“Samuel”, 7, 8)

	Endereço	*Conteúdo*
a	0	10
	1	
b	2	15.5
	3	
n	4	“Samuel”
	5	7
	6	8

Alocação de memória

- Exemplo 2: vetor

V = [10, 20, 30, 40]

	Endereço	*Conteúdo*
	0	
V	1	10
	2	20
	3	30
	4	40
	5	
	6	

Listas lineares

- Uma **lista linear** é um conjunto de n >= 0 **nós/elementos** organizados de acordo com as suas **posições** dentro da lista.

“Alberto”	10	10.5	João	45
0	1	2	3	4

Listas lineares

- Principais operações em uma lista linear
  - **Busca**
  - **Inserção**
  - **Remoção**

- O custo dessas operações depende da implementação da lista linear
  - Lista linear com **alocação sequencial**
  - Lista linear com **alocação encadeada**

Lista linear com alocação sequencial

- Alocar todas as posições da lista de maneira **sequencial** na memória física.

- Ou seja, dada uma lista linear **L** com alocação sequencial, todos os seus elementos estão **contíguos** na memória física.

Lista linear com alocação sequencial

- Exemplo: Lista **L** com quantidade fixa de elementos

L = [10, 20, 30, 40]

	Endereço	*Conteúdo*
	0	
L	1	10
	2	20
	3	30
	4	40
	5	
	6	

Lista linear com alocação sequencial

- Geralmente, listas lineares com alocação sequencial fazem uma **alocação prévia** de posições contíguas

- Exemplo: lista linear **L** inicialmente vazia, implementada com alocação sequencial

L = [ ]
L.append(10)
...

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	
	2	

Lista linear com alocação sequencial

- Considere as seguintes operações em uma lista linear **L** com alocação sequencial:
  - **Buscar** um elemento **x**
  - **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**
  - **Inserir** um elemento **x** em uma posição **pos**
  - **Remover** um elemento **x**

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 40
buscar(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	20
	2	30
	3	None
	4	None
	5	None

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 40
buscar(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*	
L	0	10	← *x*
	1	20	
	2	30	
	3	None	
	4	None	
	5	None	

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 40
buscar(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*	
L	0	10	
	1	20	← *x*
	2	30	
	3	None	
	4	None	
	5	None	

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 40
buscar(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*	
L	0	10	
	1	20	
	2	30	← *x*
	3	None	
	4	None	
	5	None	

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 40
buscar(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*	
L	0	10	
	1	20	
	2	30	
	3	None	← *x*
	4	None	
	5	None	

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 40
buscar(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	20
	2	30
	3	None
	4	None ← *x*
	5	None

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 40
buscar(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	20
	2	30
	3	None
	4	None
	5	None ← *x*

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**

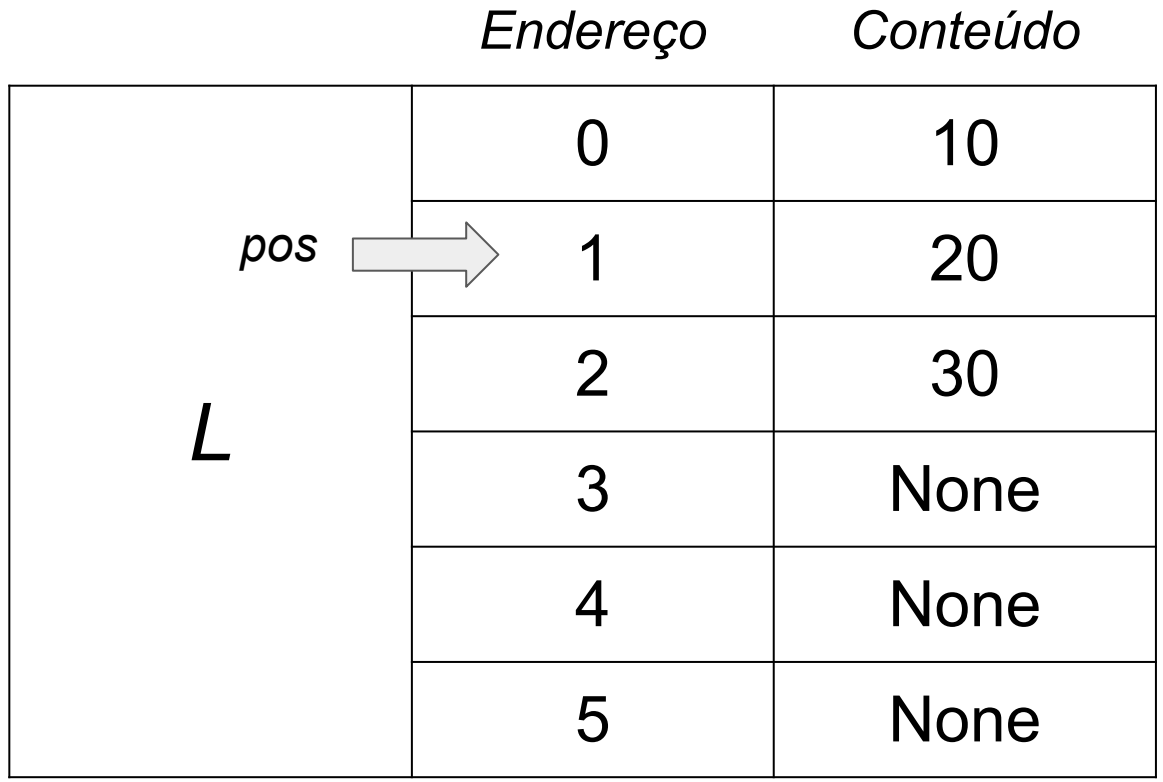
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
buscar(L, pos)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	20
	2	30
	3	None
	4	None
	5	None

Lista linear com alocação sequencial

- **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
buscar(L, pos)



Lista linear com alocação sequencial

- **Insere** um elemento **x** em uma posição **pos**

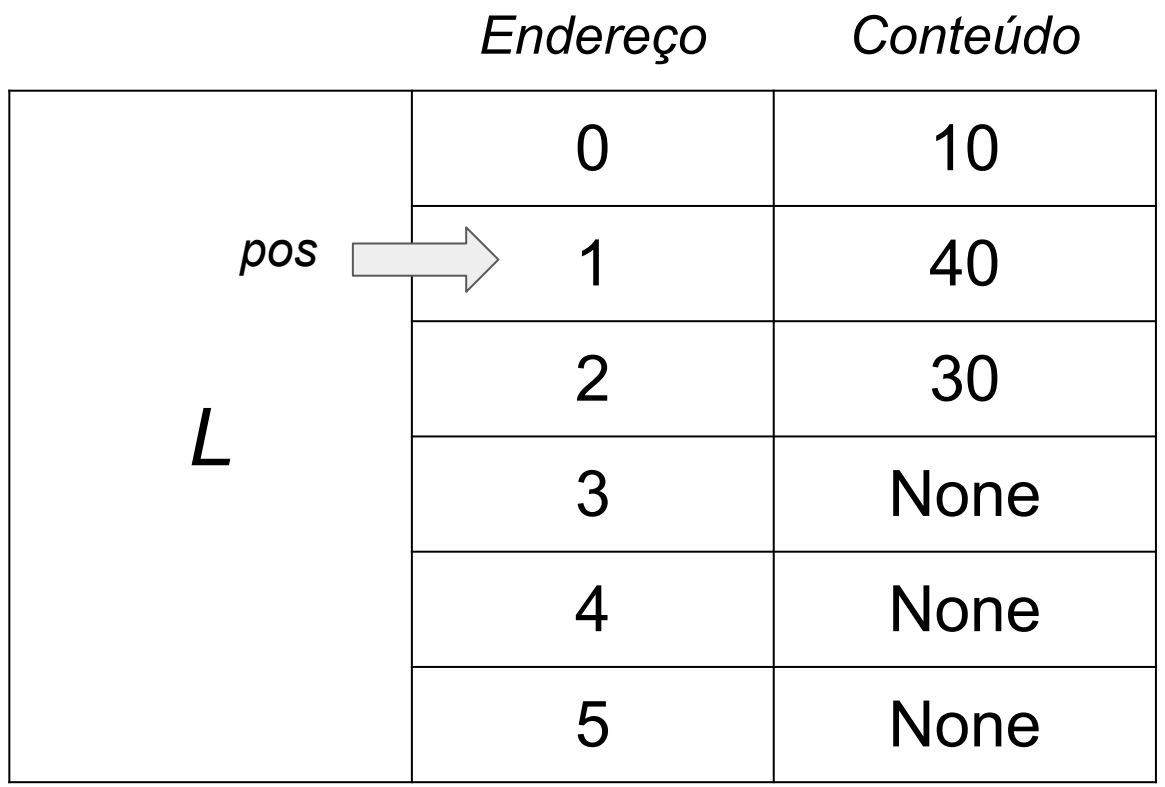
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
x = 40
insere(L, x, pos)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	20
	2	30
	3	None
	4	None
	5	None

Lista linear com alocação sequencial

- **Insere** um elemento **x** em uma posição **pos**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
x = 40
insere(L, x, pos)



Lista linear com alocação sequencial

- **Remove** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
remove(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10 ← *x*
	1	20
	2	30
	3	None
	4	None
	5	None

Lista linear com alocação sequencial

- **Remove** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
remove(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*	
L	0	10	
	1	20	← *x*
	2	30	
	3	None	
	4	None	
	5	None	

Lista linear com alocação sequencial

- **Remove** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
remove(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	20
	2	30 ← *x*
	3	None
	4	None
	5	None

Lista linear com alocação sequencial

- **Remove** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
remove(L, x)

	Endereço	*Conteúdo*
L	0	10
	1	20
	2	None ← *x*
	3	None
	4	None
	5	None

UFMS DIGITAL

Unidade 2

Listas Lineares Encadeadas

Lista linear com alocação encadeada

- Alocar as posições da lista **sob demanda** e de maneira **esparsa** na memória física.

- Ou seja, dada uma lista linear **L** com alocação encadeada, os seus elementos estão **espalhados** na memória física.

Lista linear com alocação encadeada

- Uma posição de uma lista linear com alocação encadeada é chamada de **nó**

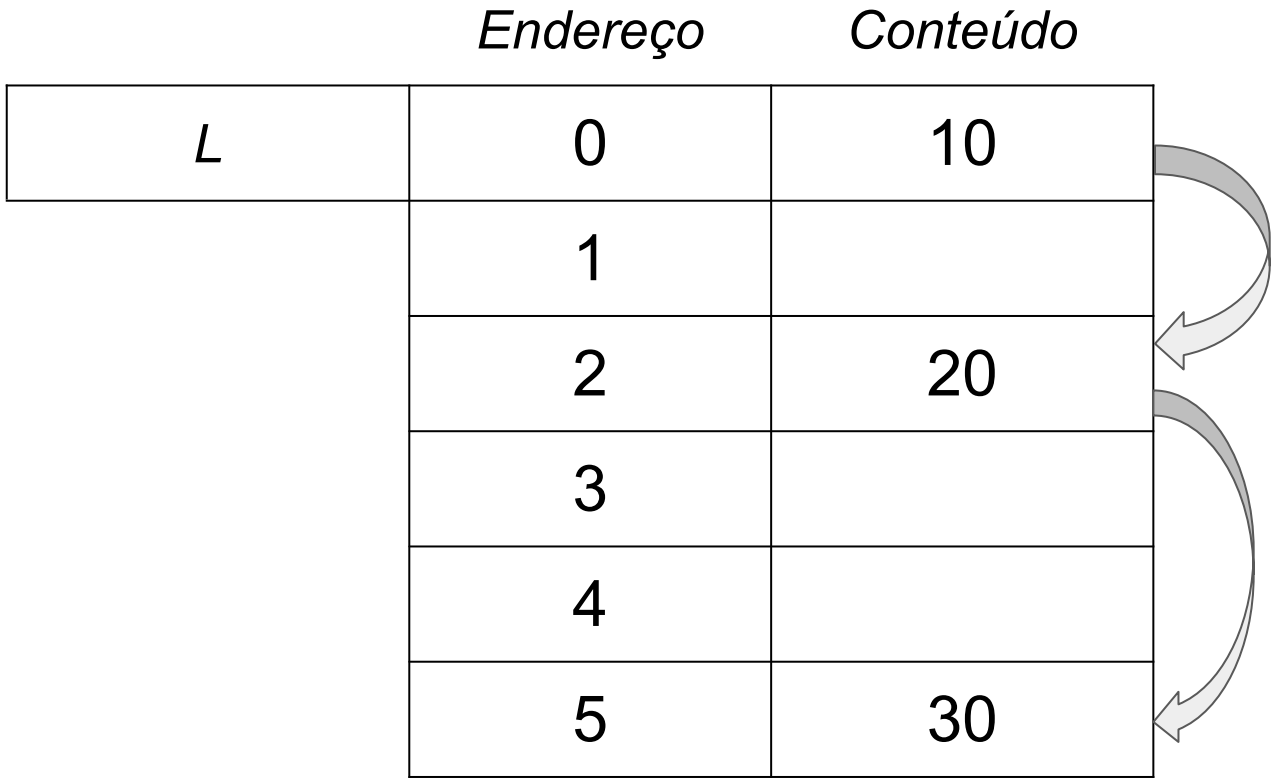
- Cada **nó** contém:
  - Conteúdo (*chave*)
  - Endereço da próxima posição (*prox*)

- Um **nó** é uma **variável simples heterogênea**

Lista linear com alocação encadeada

- Exemplo: lista linear encadeada **L** com 3 elementos

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)



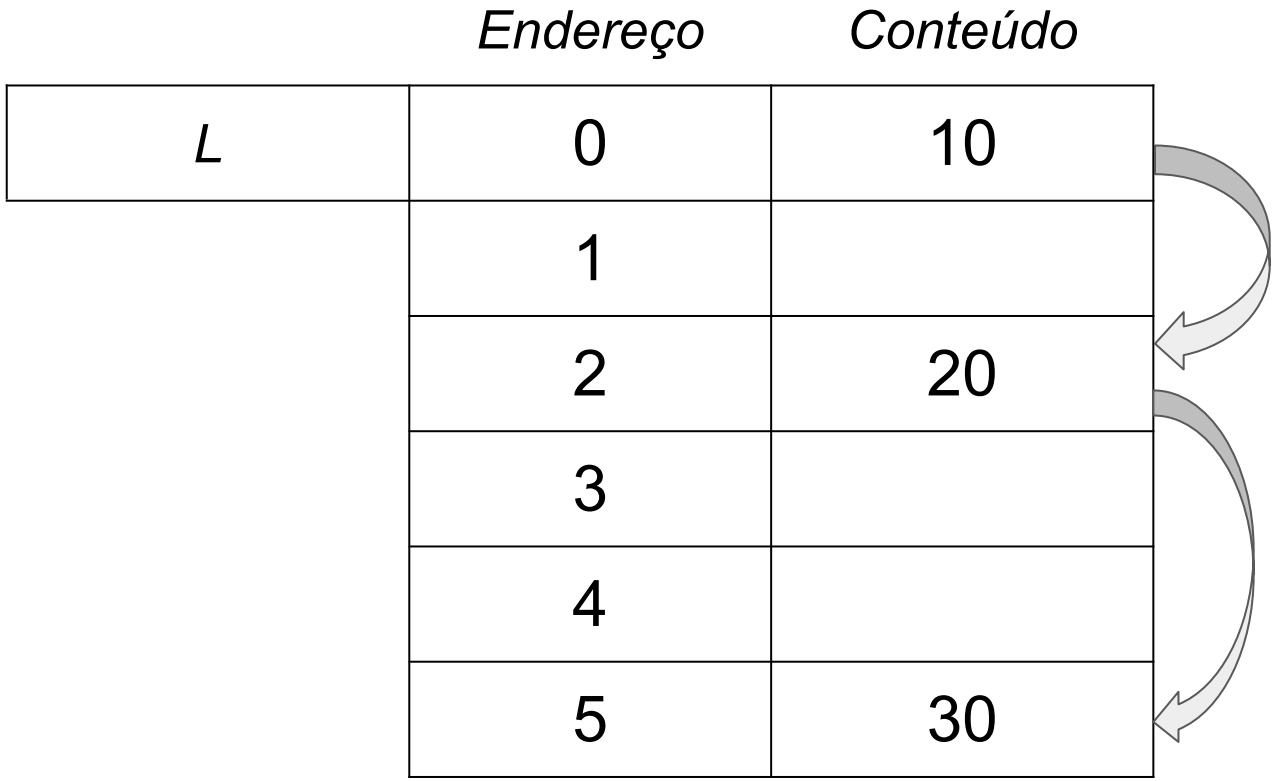
Lista linear com alocação encadeada

- Considere as seguintes operações em uma lista linear **L** com alocação encadeada:
  - **Buscar** um elemento **x**
  - **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**
  - **Inserir** um elemento **x** em uma posição **pos**
  - **Remover** um elemento **x**

Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** um elemento **x**

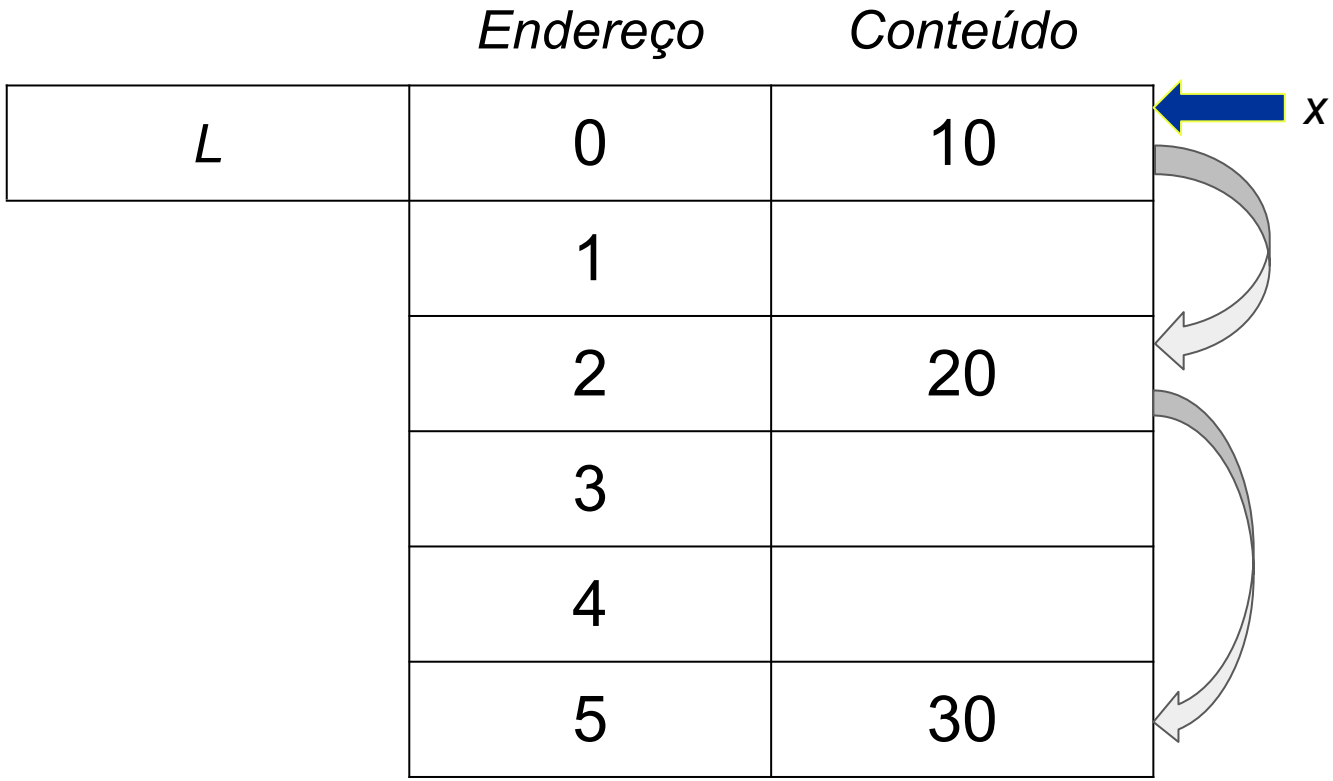
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
buscar(L, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** um elemento **x**

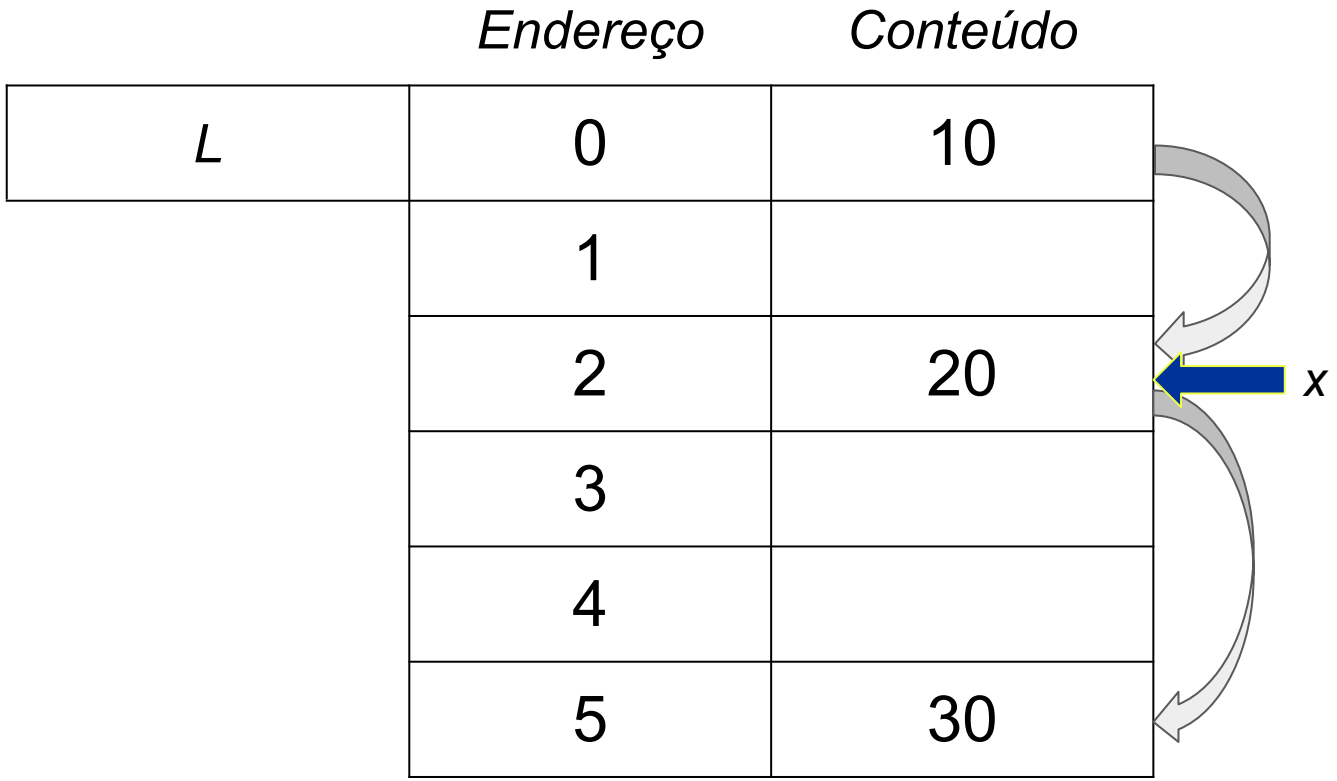
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
buscar(L, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** um elemento **x**

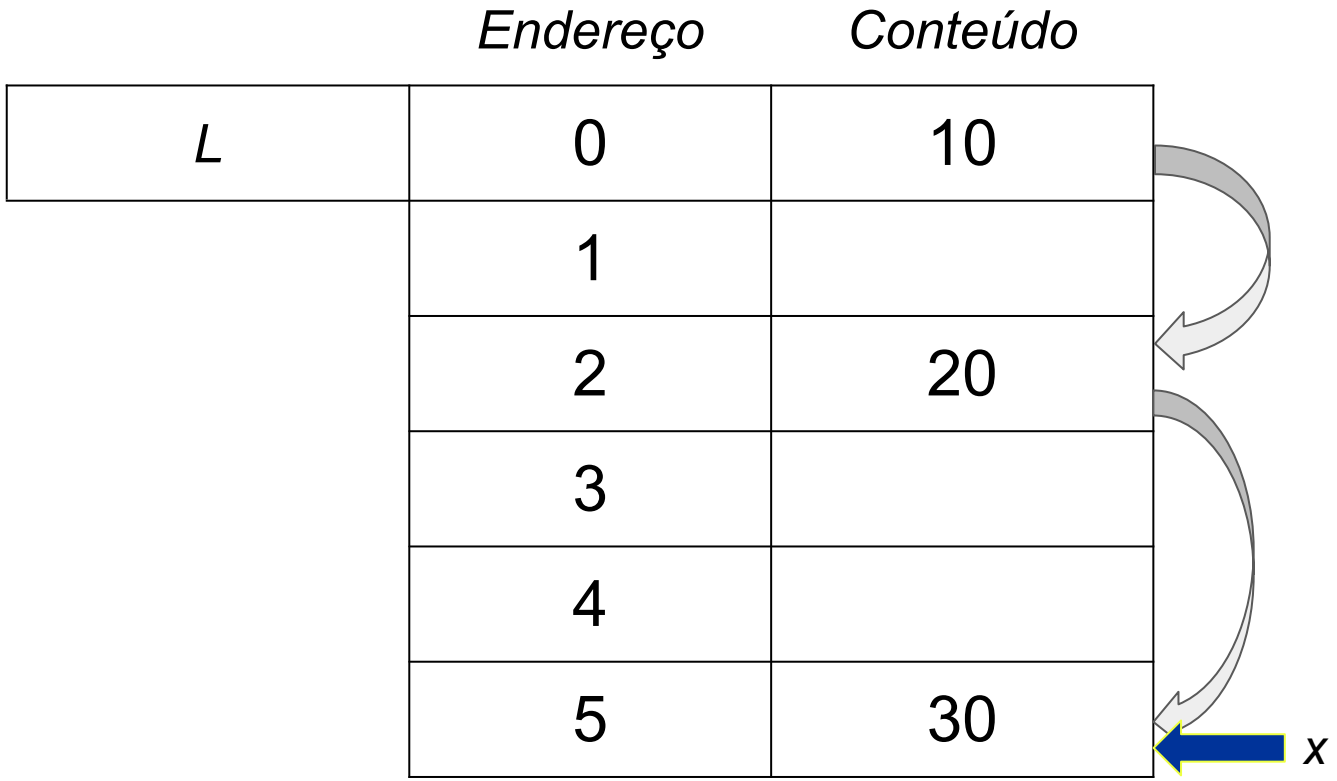
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
buscar(L, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** um elemento **x**

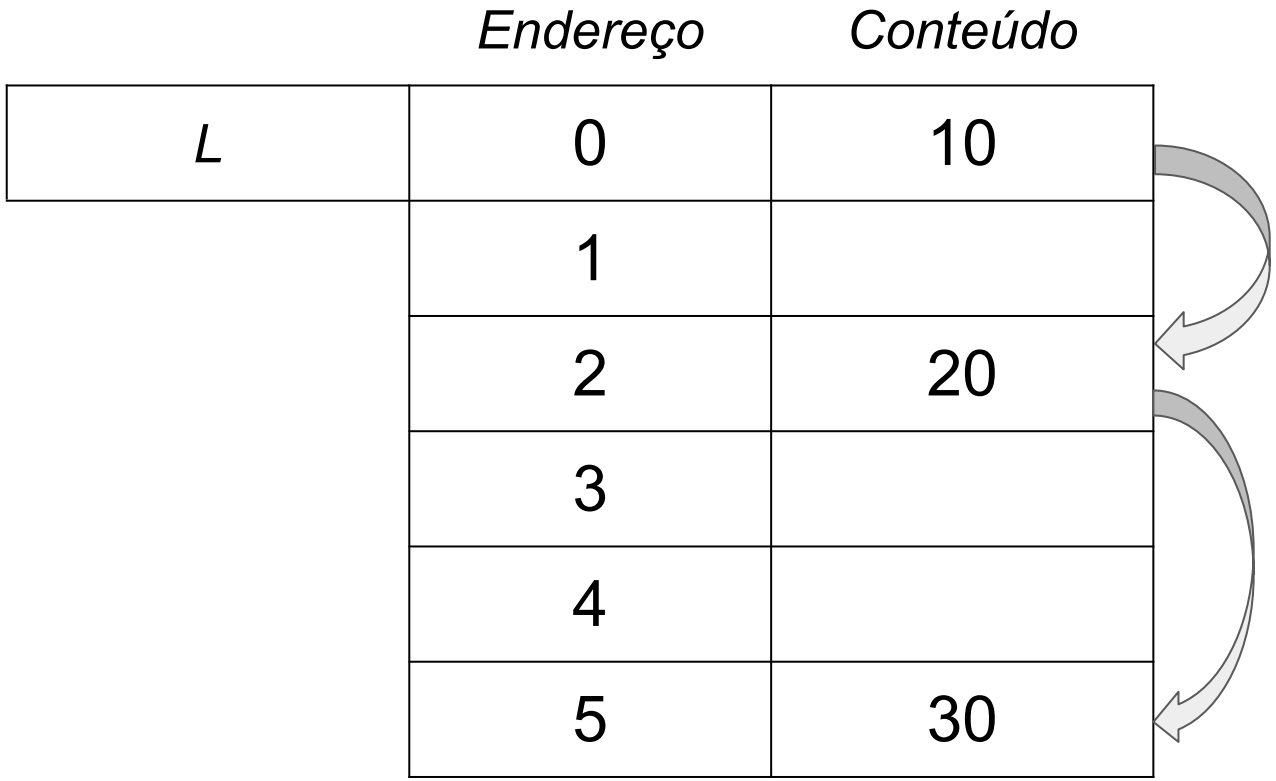
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 30
buscar(L, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**

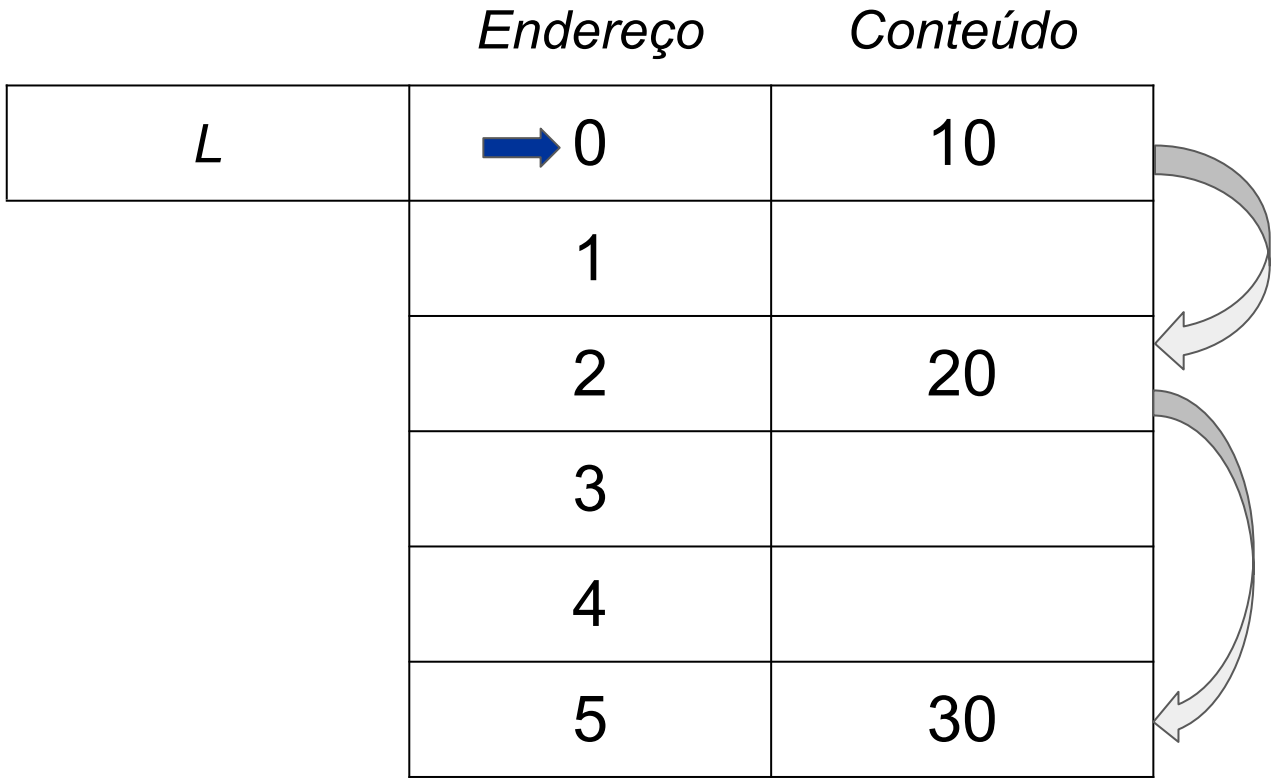
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 2
buscar(L, pos)



Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**

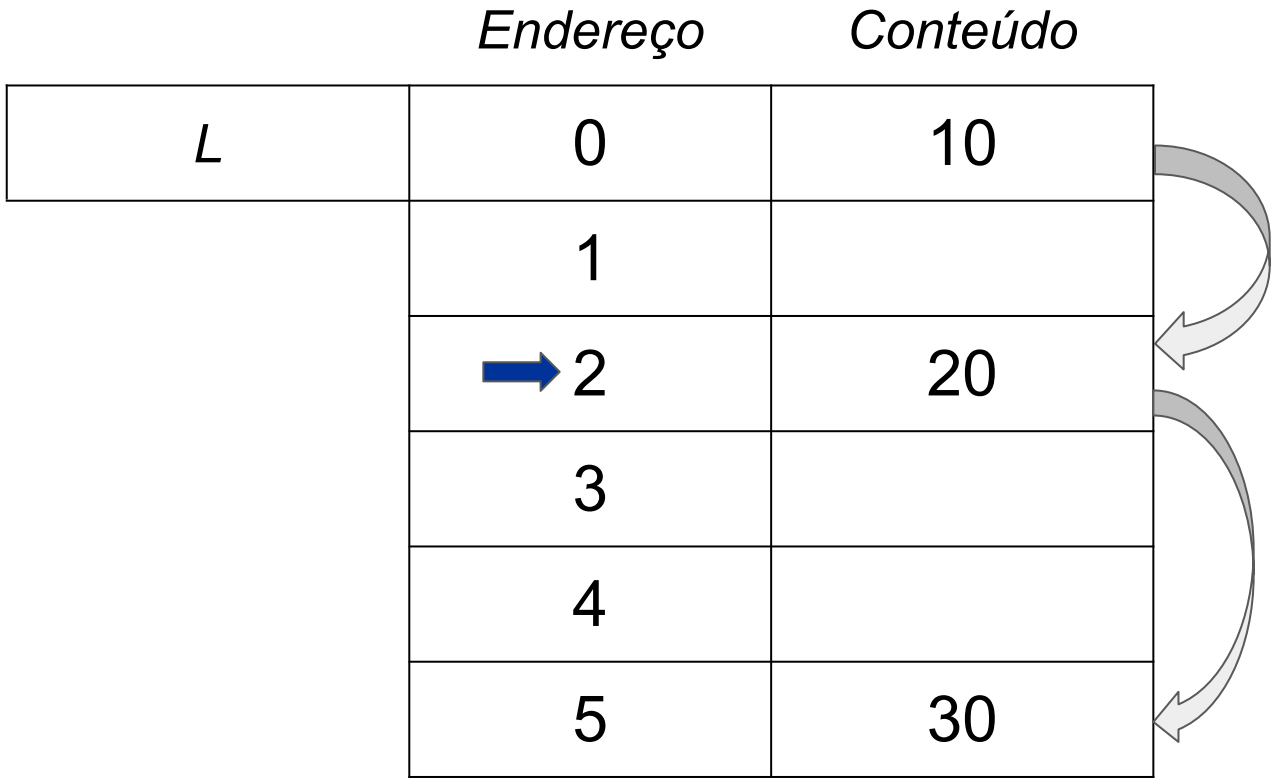
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 2
buscar(L, pos)



Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**

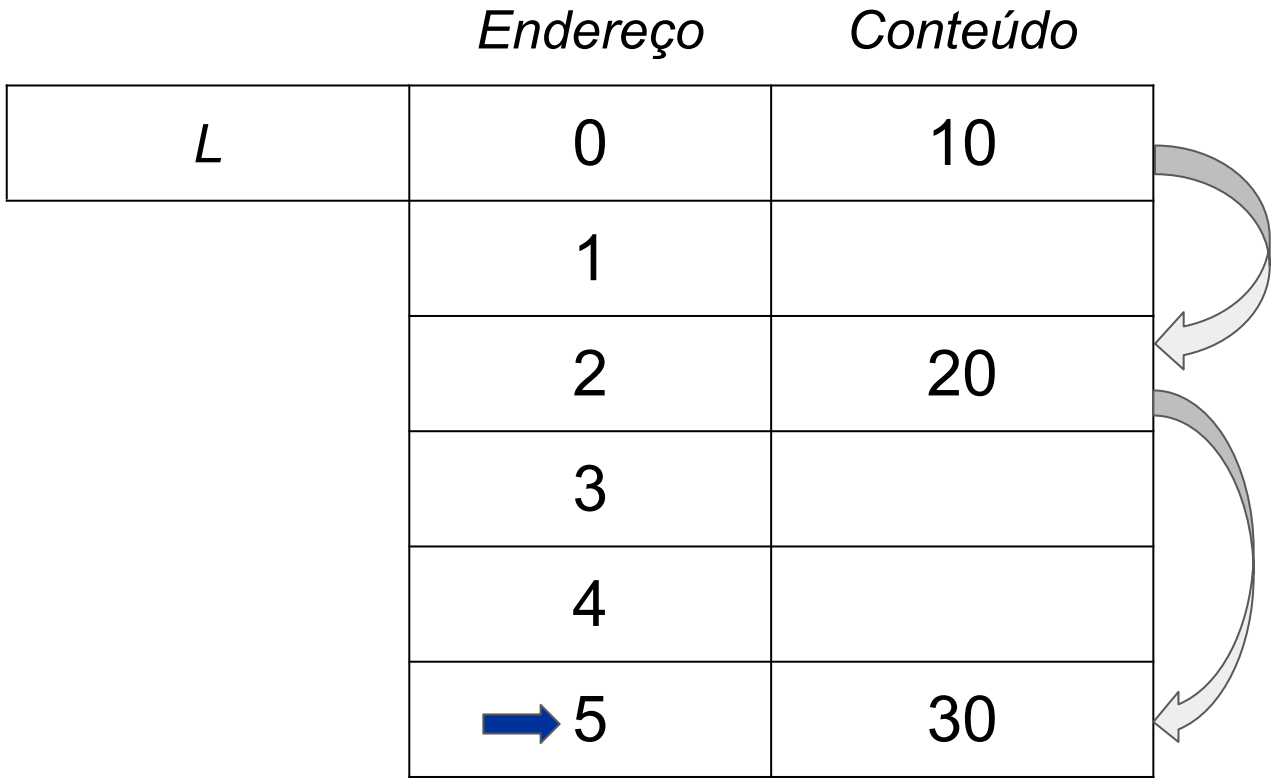
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 2
buscar(L, pos)



Lista linear com alocação encadeada

- **Buscar** o conteúdo de uma posição **pos**

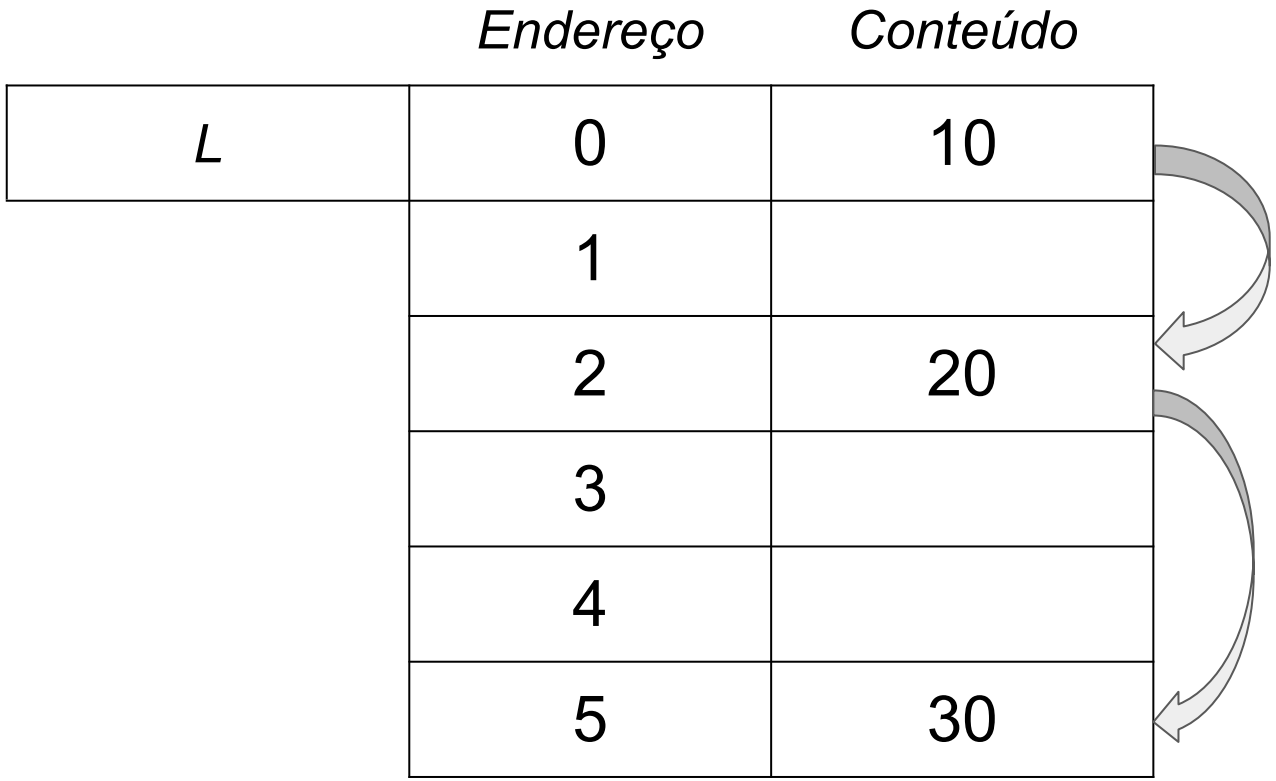
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 2
buscar(L, pos)



Lista linear com alocação encadeada

- **Insere** um elemento **x** em uma posição **pos**

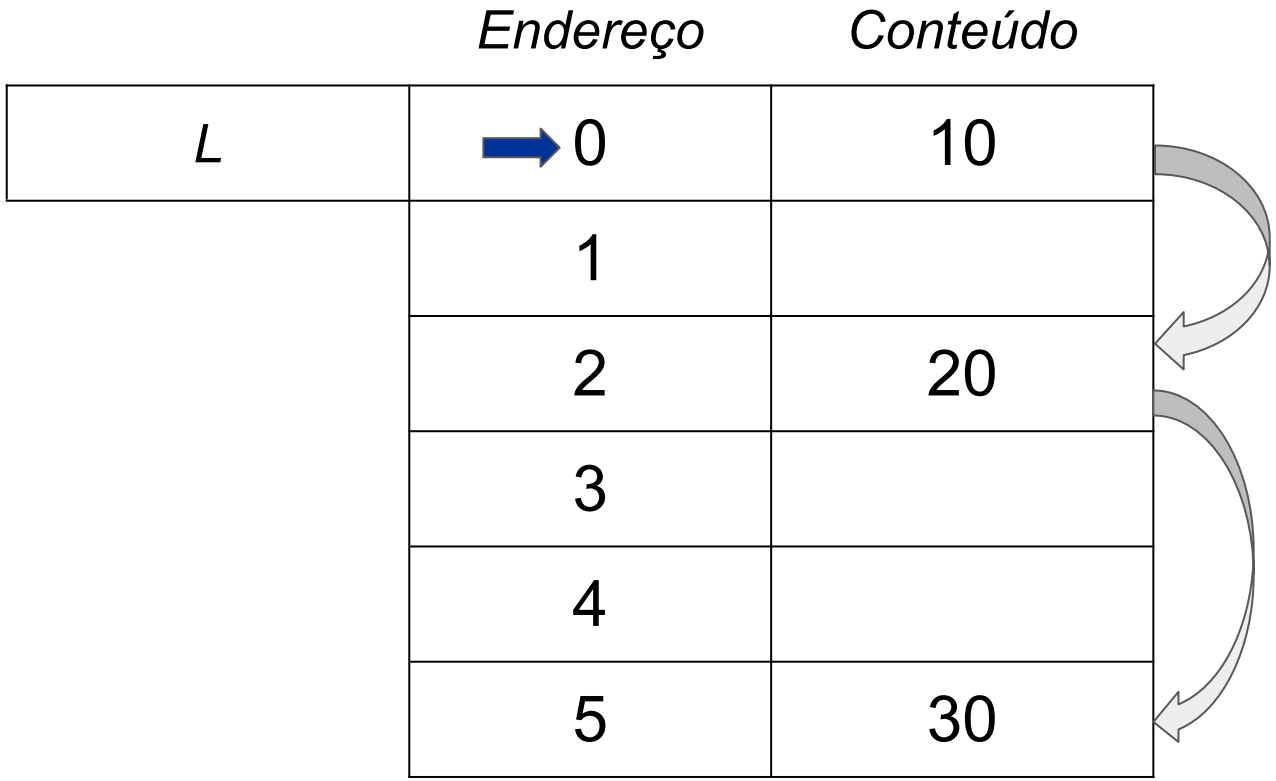
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
x = 40
insere(L, pos, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Insere** um elemento **x** em uma posição **pos**

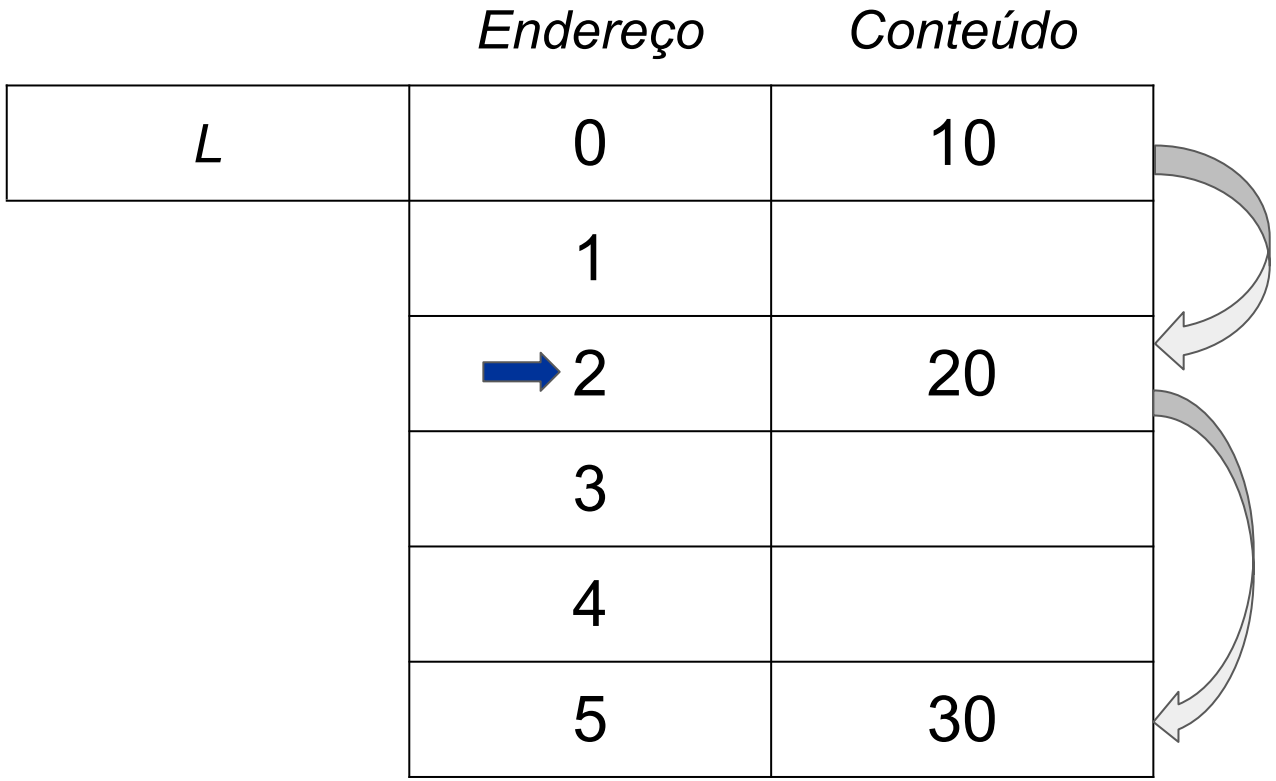
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
x = 40
insere(L, pos, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Insere** um elemento **x** em uma posição **pos**

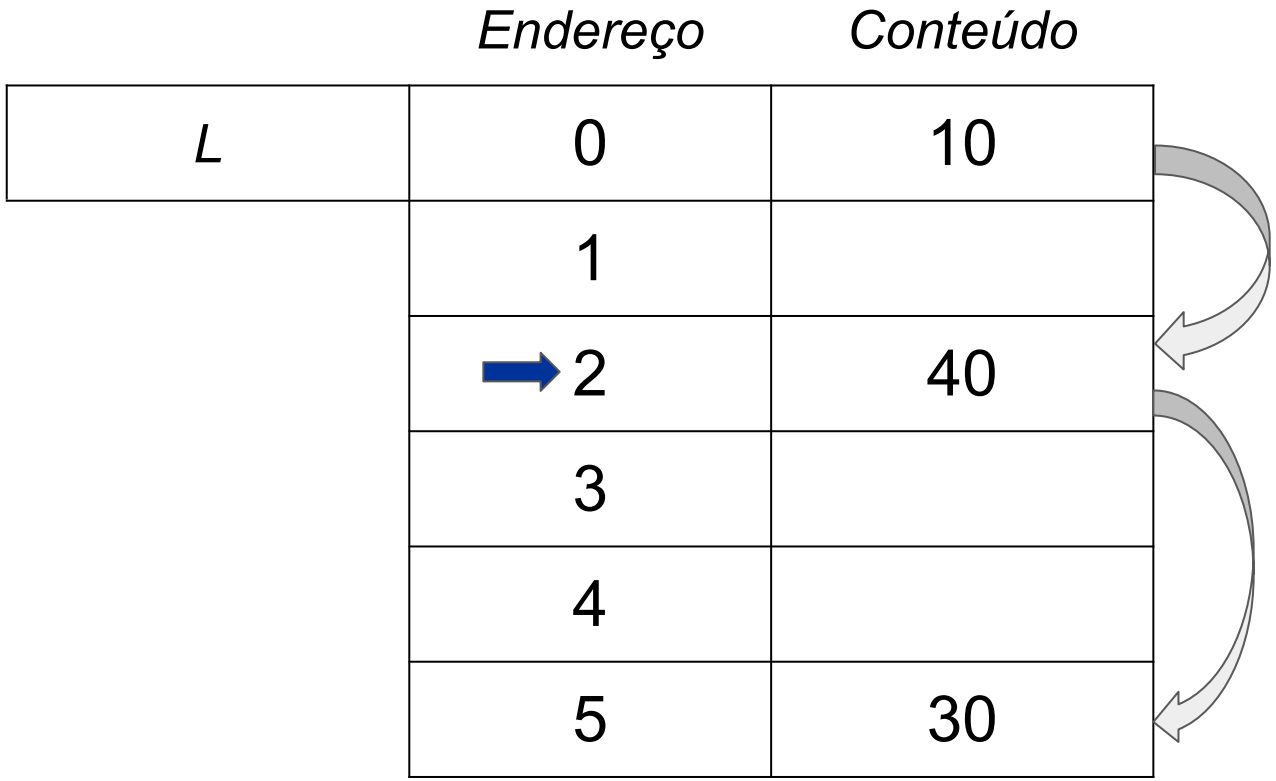
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
x = 40
insere(L, pos, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Insere** um elemento **x** em uma posição **pos**

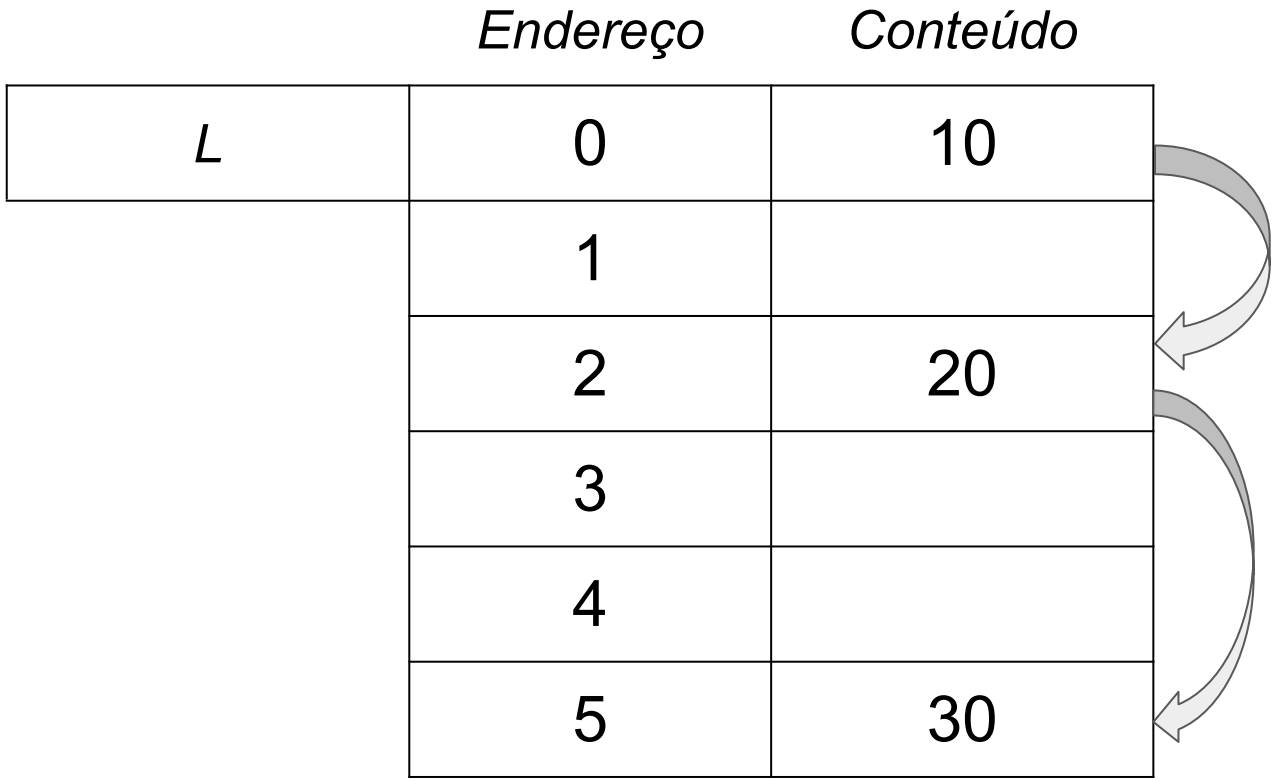
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
pos = 1
x = 40
insere(L, pos, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Remove** um elemento **x**

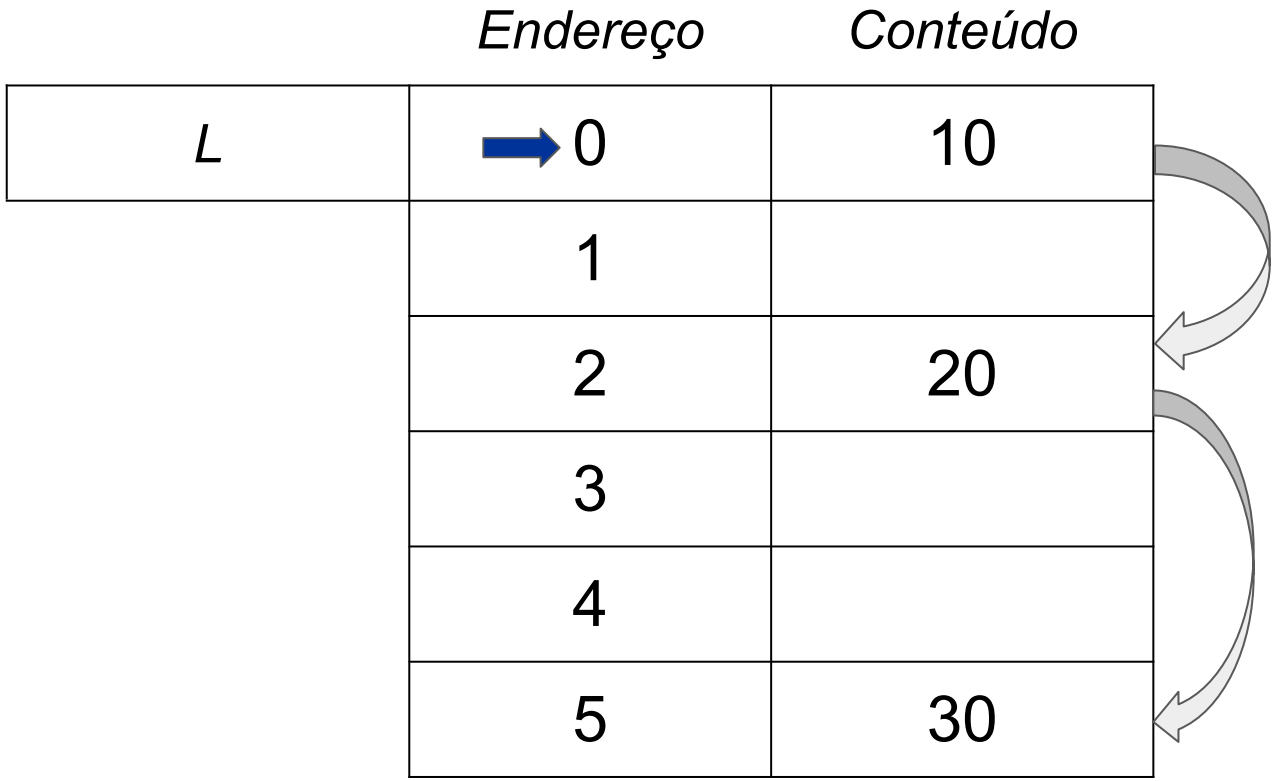
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 20
remove(L, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Remove** um elemento **x**

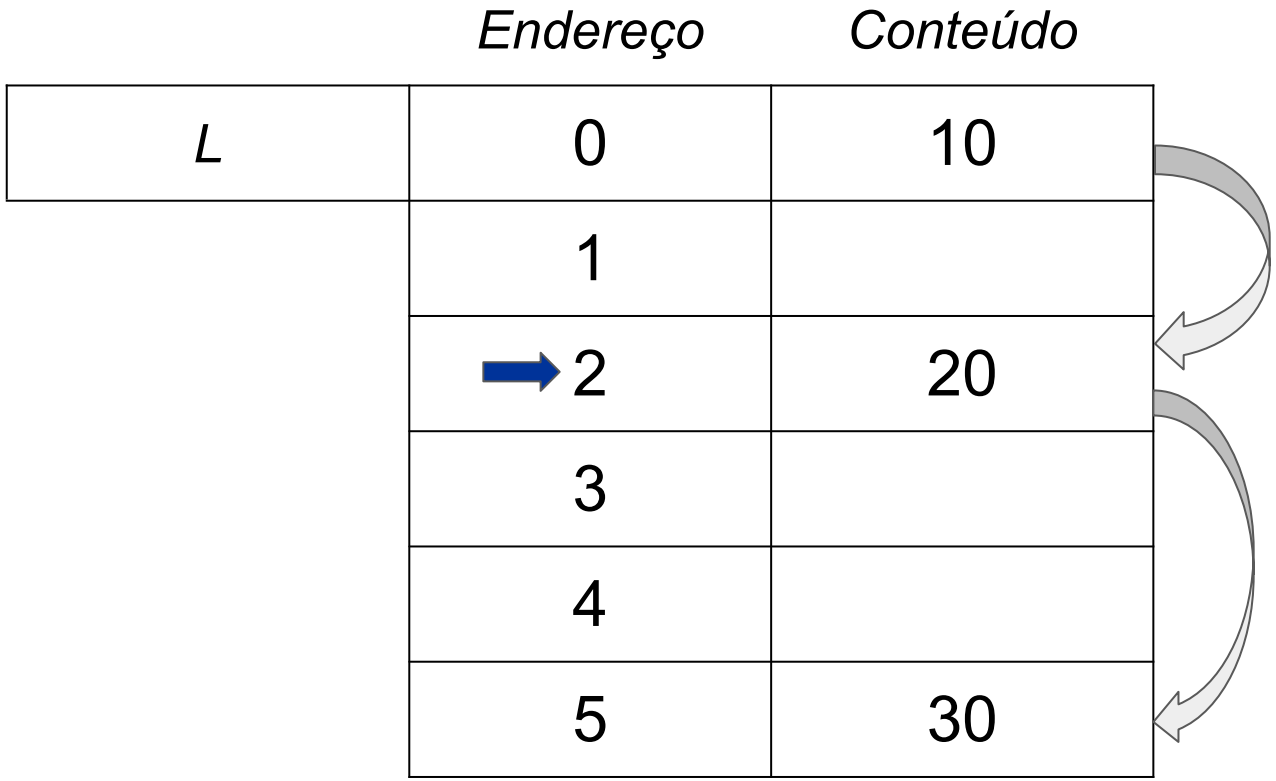
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 20
remove(L, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Remove** um elemento **x**

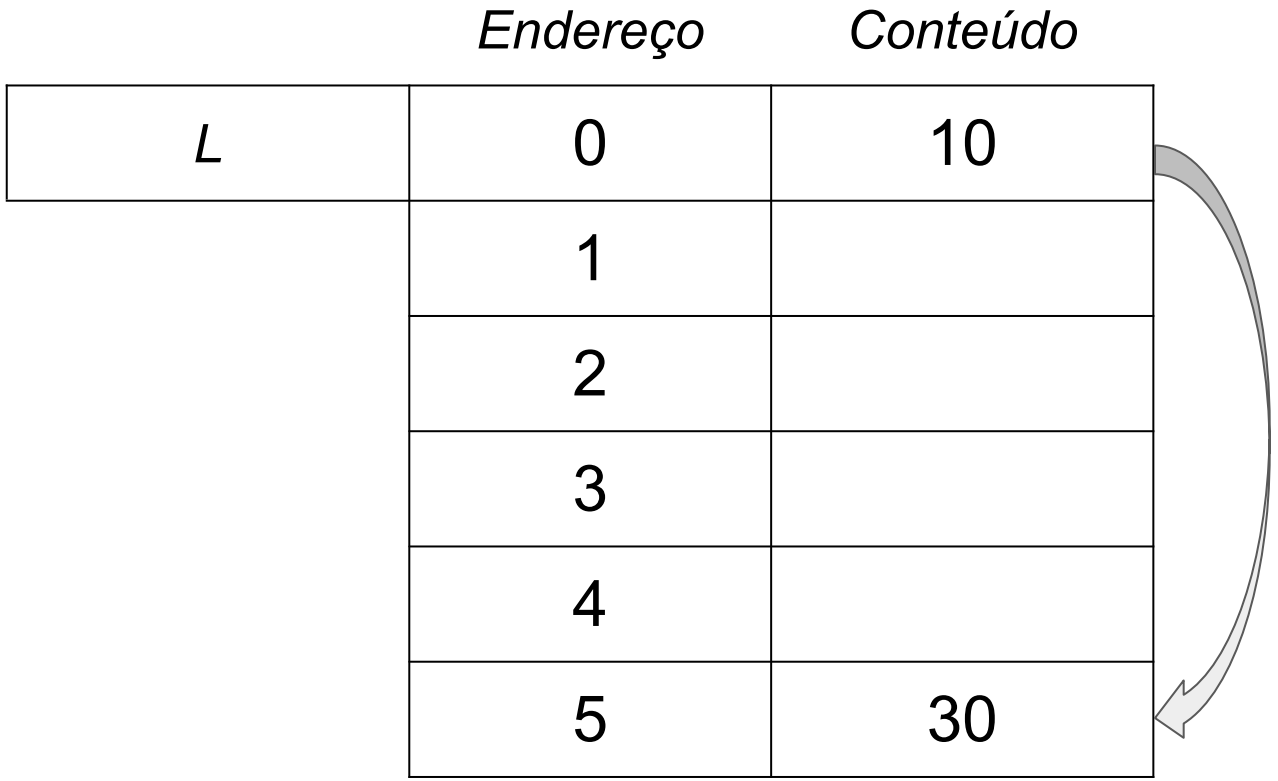
L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 20
remove(L, x)



Lista linear com alocação encadeada

- **Remove** um elemento **x**

L = [ ]
L.append(10)
L.append(20)
L.append(30)
x = 20
remove(L, x)



Resumo

- Unidade 1: Noções de Gerenciamento de Memória e Listas Lineares Sequenciais
  - Variável simples
  - Variável composta
  - Alocação de memória
  - Listas lineares sequenciais
- Unidade 2: Listas Lineares Encadeadas