ESTRUTURAS DE DADOS

Listas Encadeadas

Roteiro

- **Listas Lineares**
- **Listas Encadeadas**
- **Pilhas com Listas Encadeadas**
- **Filas com Listas Encadeadas**

Listas Lineares

Estrutura de dados na qual cada elemento é precedido por um elemento e sucedido por outro, com exceção do primeiro que não tem predecessor e do último que não tem sucessor.

Isso gera uma ordem nos elementos, que pode ser a ordem de inclusão.

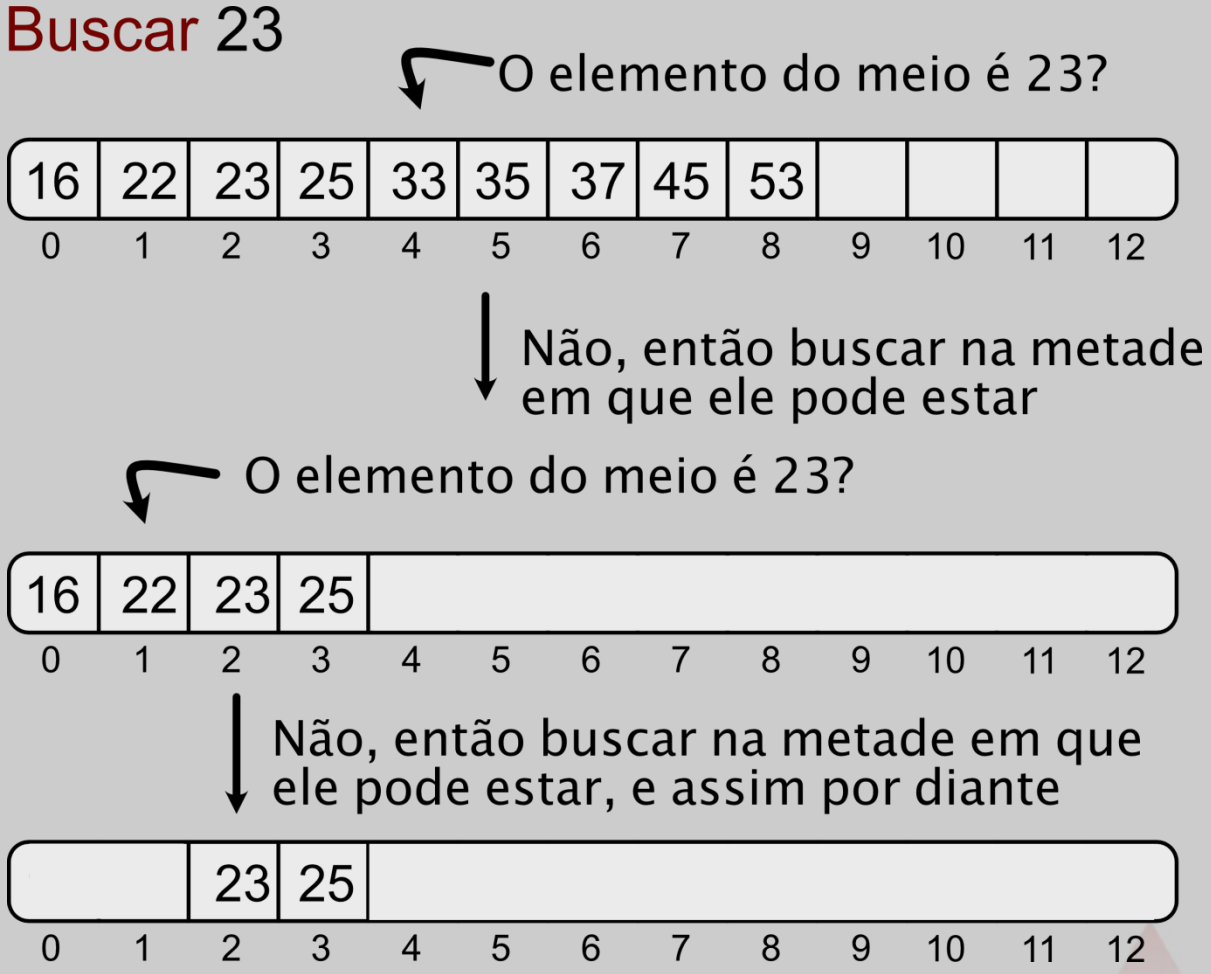
As estruturas Pilha e Fila são listas lineares.

Implementamos a **Pilha** e a **Fila**, como **Listas Lineares Sequenciais**.

Em **Listas Lineares Sequenciais** a **ordem lógica** dos elementos (ordem "vista" pelo usuário) é a mesma da **ordem física**. Isto é, elementos vizinhos na lista estão em posições vizinhas de memória.

Essa organização confere acesso em tempo constante a qualquer elemento, dado o índice do elemento.

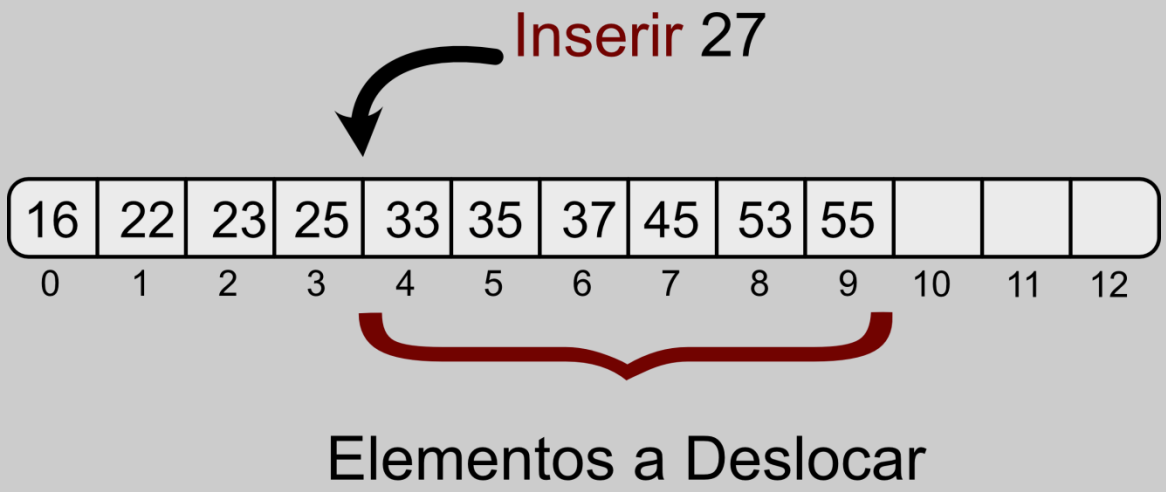
O acesso em tempo constante, dado o índice, permite obter elementos em um vetor ordenado em tempo O(log(n)) com busca binária.



Entretanto, Listas Lineares Sequenciais possuem desvantagens:

- **Precisamos alocar espaço suficiente para todos os elementos de uma só vez.**
  - **Caso falte algum espaço, seria oneroso mover todos os elementos para uma nova posição de memória com mais espaço.**
- **Para manter a ordem, talvez sejam necessários muitos deslocamentos em memória.**
  - **Array ordenado: precisamos deslocar vários elementos para manter o array ordenado após inserções ou remoções.**

Deslocamento em Memória



Listas Encadeadas

Lista linear em que a ordem lógica dos elementos não é mesma da ordem física. Como é uma lista linear, cada elemento tem um sucessor e um predecessor.

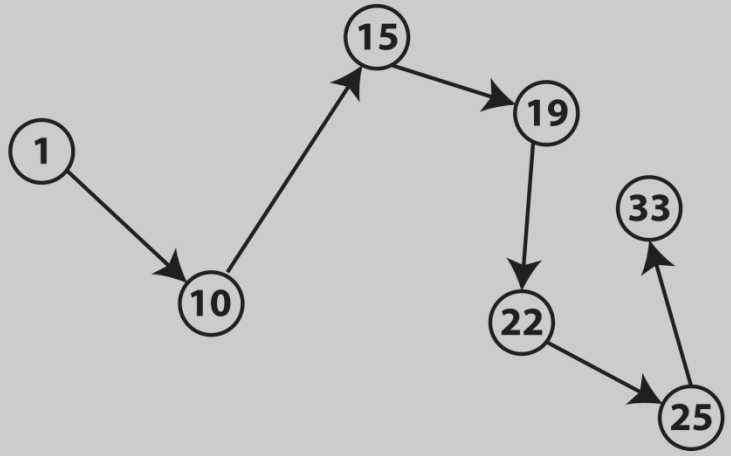
Elementos estão espalhados na memória.

Cada elemento precisa indicar em que endereço o seu sucessor pode ser encontrado de modo a manter a ordem lógica.

Essa organização retira a grande vantagem das Listas Lineares Sequenciais, o acesso em tempo constante a qualquer elemento, dado o índice do elemento.

Lista Sequencial

Lista Encadeada



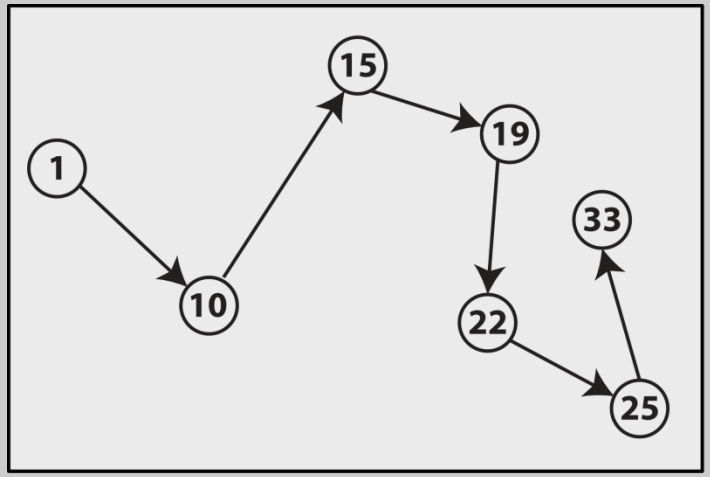
Para encontrar um dado elemento na lista, precisamos percorrer todos os elementos predecesso-res, de um por um.

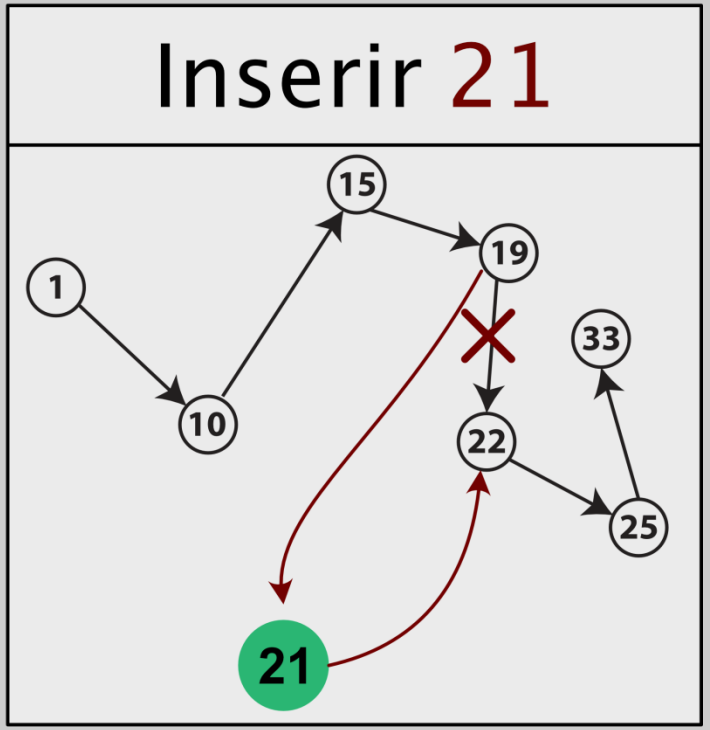
Como consequência, a busca binária deixa de fazer sentido, dado que não acessamos o elemento do meio de um array em tempo constante.

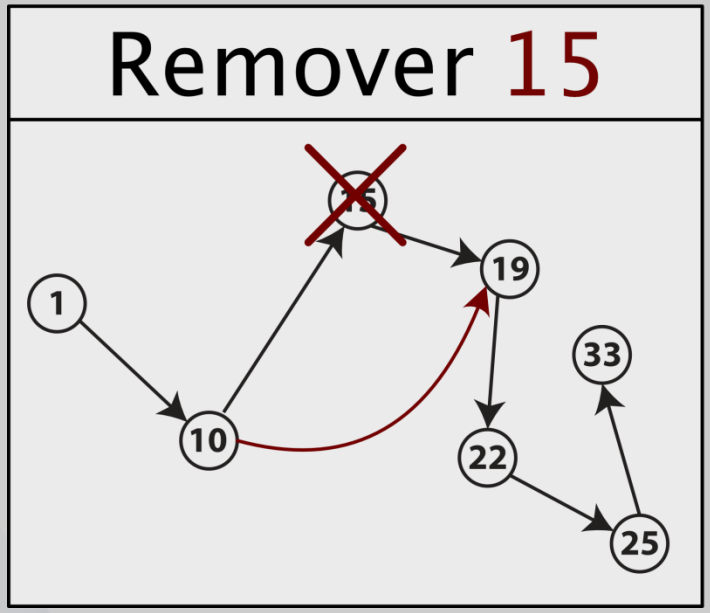
- **A busca por uma chave pode exigir a comparação com todos os elementos da estrutura, mesmo com o array ordenado.**

Entretanto, esta nova estrutura possui vantagens.

- **Número de elementos pode aumentar ou diminuir durante a execução do programa.**
- **A manutenção da ordem lógica não exigirá deslocamento de elementos.**


15
19
1
33
10
22
25


Inserir 21
15
19
1
33
10
22
25
21

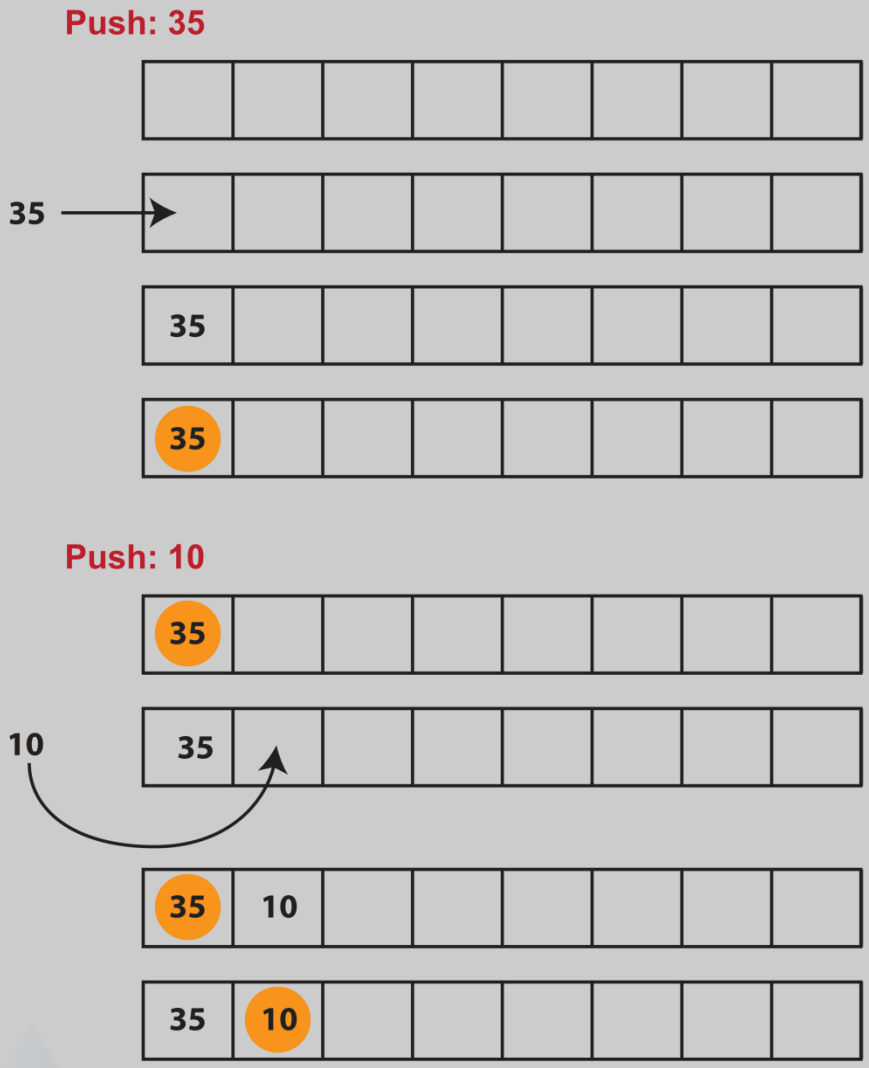

Remover 15
19
1
33
10
22
25

Pilhas com Listas Encadeadas

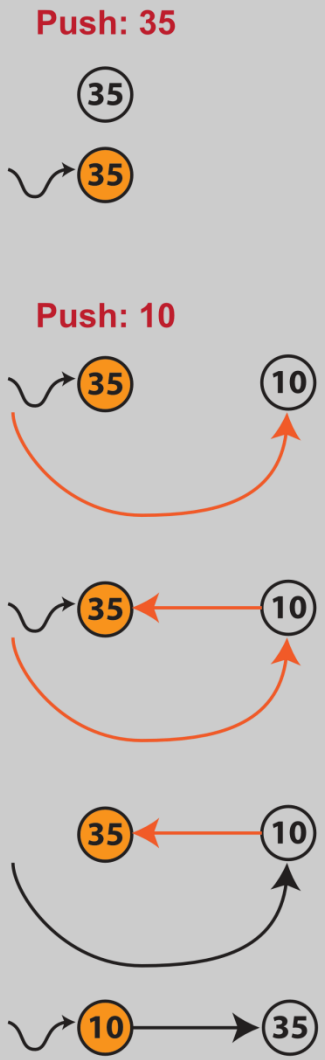
Como pilhas são estruturas lineares, podemos implementá-las como listas encadeadas.

- **O primeiro elemento a entrar na estrutura tem que ser o último a sair. O último elemento a entrar tem que ser o primeiro a sair.**
- **As inserções e remoções ocorrem na cabeça da pilha.**
- **Inserções e remoções devem ocorrer em tempo constante. Em outras palavras, independem do número de elementos na estrutura.**

Listas Sequenciais



Listas Encadeadas

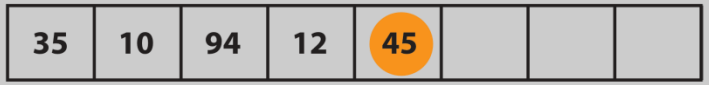


Listas Sequenciais

Push: 35

Push: 10

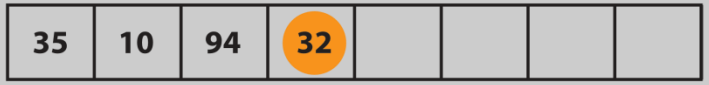
Push: 94, 12, 45



Pop

Pop

Push: 32



Listas Encadeadas

Push: 35

Push: 10

Push: 94, 12, 45

Pop

Pop

Push: 32

Filas com Listas Encadeadas

Como filas são estruturas lineares, podemos implementá-las como listas encadeadas.

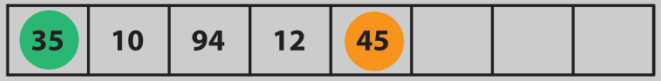
- **Estrutura de dados em que o primeiro elemento a entrar é o primeiro a sair.**
- **Se Pedro enviou um documento para a impressora antes de Paulo, então o documento de Pedro será impresso antes do documento de Paulo.**
- **Inserções e remoções devem ocorrer em tempo constante. Em outras palavras, independem do número de elementos na estrutura.**

Listas Sequenciais

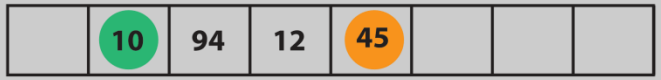
Enqueue: 35

Enqueue: 10

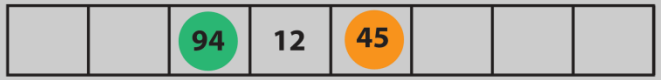
Enqueue: 94, 12, 45



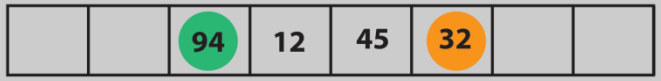
Dequeue



Dequeue



Enqueue: 32



Listas Encadeadas

Enqueue: 35

Enqueue: 10

Enqueue: 94, 12, 45

Dequeue

Dequeue

Enqueue: 32

ESTRUTURAS DE DADOS

Listas Encadeadas