Algoritmos e Estrutura de Dados

Aula 8 – Estrutura de Dados: Filas e Pilhas

Prof. Tiago A. E. Ferreira

Fila

- Definição
  - Estrutura de dados comumente chamada de FIFO = *First In-First Out.*
  - O primeiro elemento a entrar na fila será o primeiro elemento a sair da fila

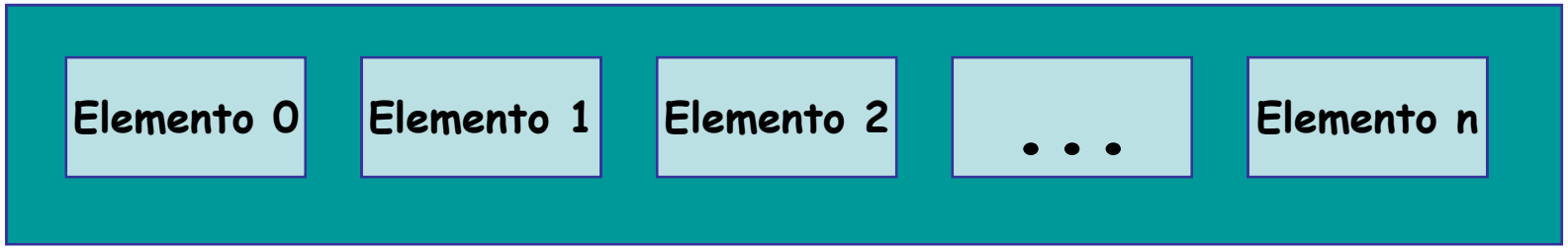
Filas - Aplicações

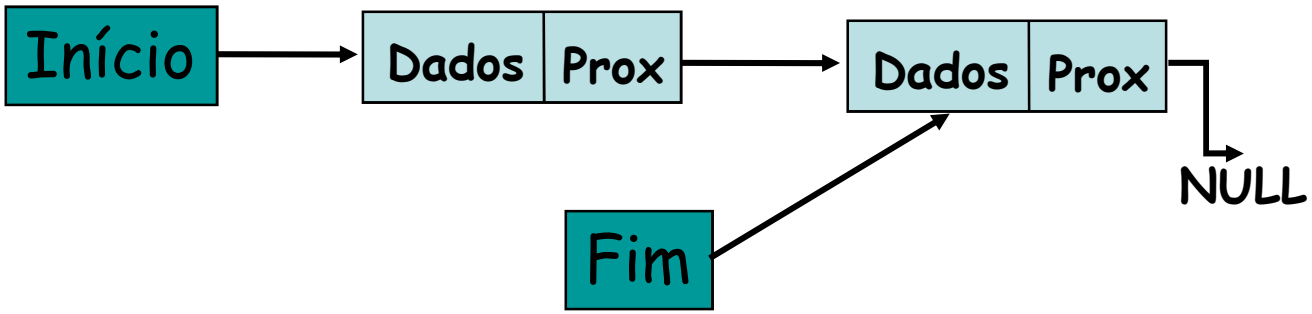
- Fila de processos do sistema operacional
- Fila de um banco
- Fila para o *check-in* de um vôo
- Tratamento de teclas acionadas no teclado do computador

Filas - Implementação

- Uma fila pode ser implementada usando uma lista dinâmica com as seguintes características:
  - O novo elemento sempre é inserido no final (ordem de chegada)
  - O elemento removido é sempre o que chegou há mais tempo na fila
  - A consulta retorna o primeiro elemento da fila

Filas – Representação Gráfica





Filas – Operações Básicas

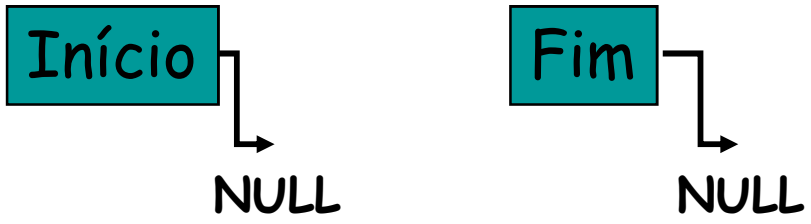
- Criar a Fila
- Inserir Elemento
- Remover Elemento
- Consultar Primeiro Elemento
- Listar Todos Elementos

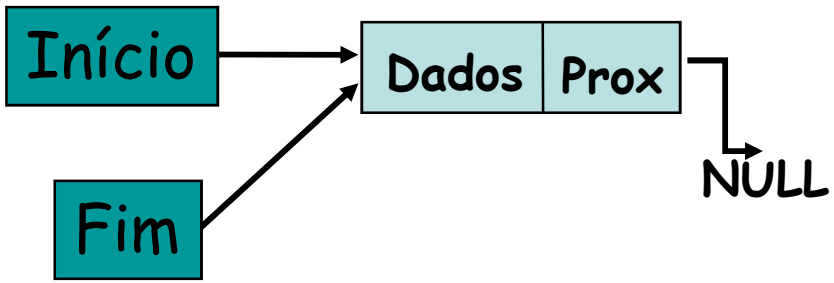
Criando uma Fila

- Inicialmente, declara-se dois ponteiros: um para o início e outro para o fim da fila.
  - O ponteiro para o fim da fila permite realizar inserções sem que seja necessário percorrer toda a fila.
  - No início, como a fila está vazia, ambos apontam para **NULL** ou **None**.

Inserindo Elemento no Lista

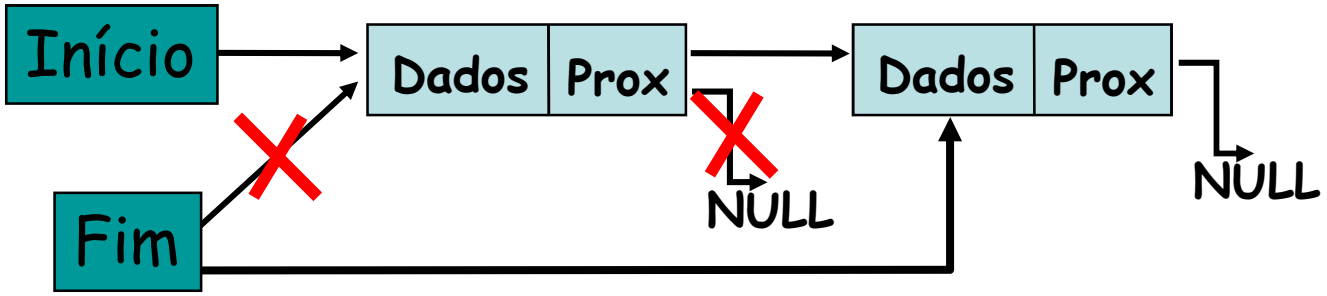
- Inserindo Elementos
  - Caso 1: Fila vazia
    - Cria-se o novo elemento que aponta para **NULL ou None**;
    - Ponteiros de início e fim apontam para o novo elemento





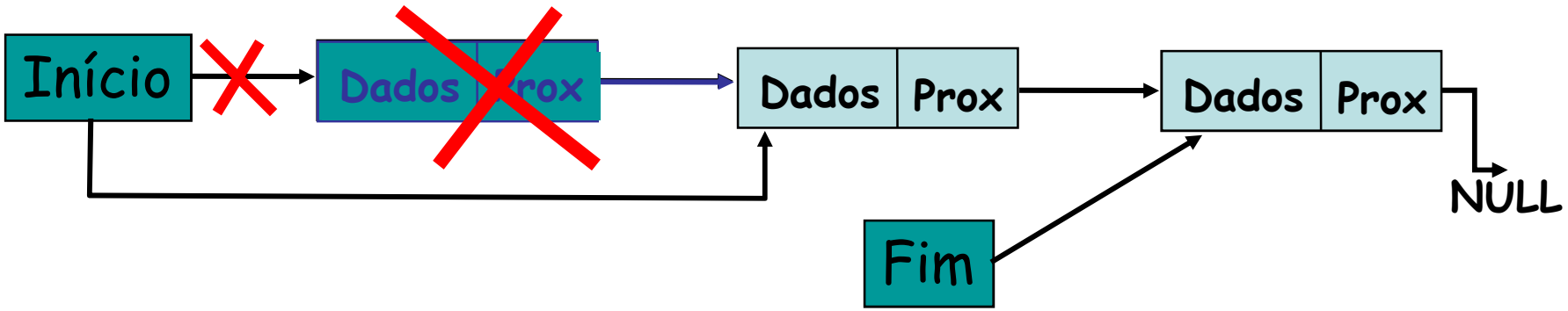
Inserindo Elemento no Lista

- Inserindo Elementos
  - Caso 2: Fila com pelo menos 1 elemento
    - Cria-se o novo elemento que aponta para **NULL ou None**;
    - O último elemento da fila aponta para o novo nó;
    - O ponteiro de fim aponta para o novo elemento.



Removendo Primeiro Elemento da Fila

- Removendo o Primeiro Elemento
  - O elemento a ser removido é marcado.
  - O ponteiro do início aponta para o próximo elemento.
  - A memória é liberada.

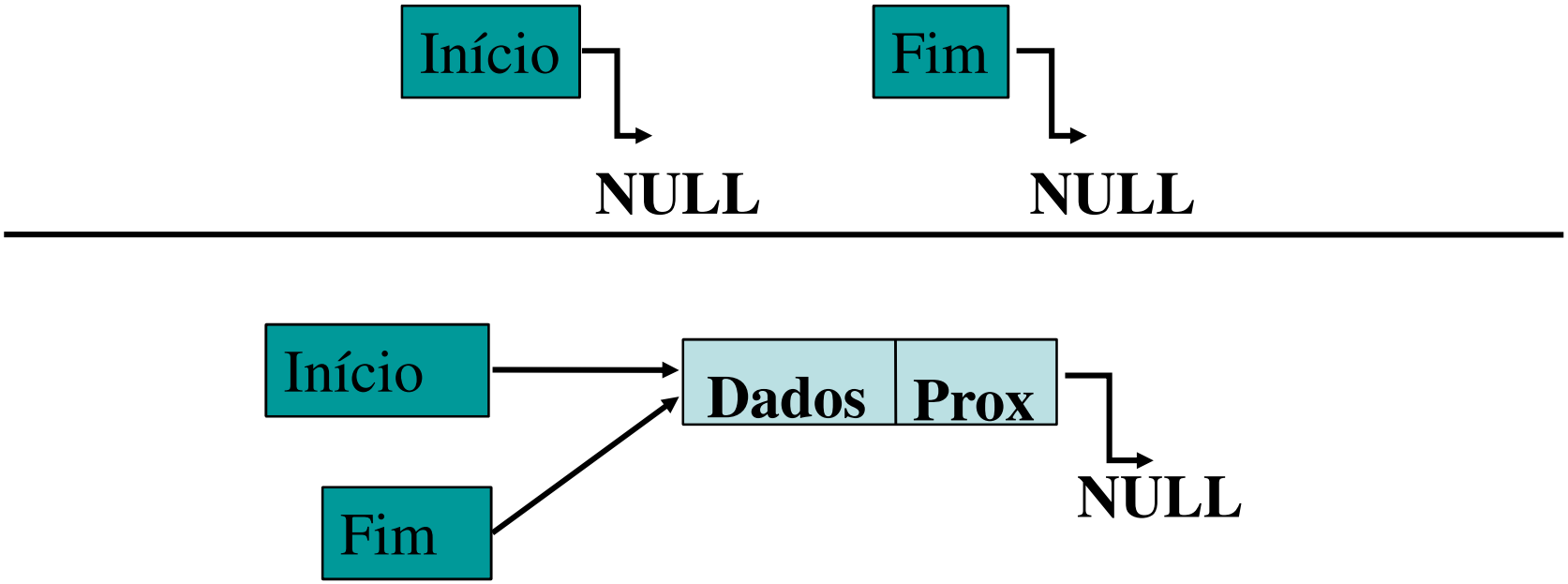


Lista Dinâmica - Inserção

- Inserindo Elementos
  - **Caso 1**: Lista Vazia
    - Cria-se o novo nó e os dois ponteiros apontam para o novo nó inserido na lista, que por sua vez aponta para NULL.
  - **Caso 2**: Lista Não Vazia – Inserção no final da lista
    - Cria-se o novo nó que aponta para NULL; o último nó da lista aponta para o novo nó; e, ponteiro de fim aponta para o novo nó

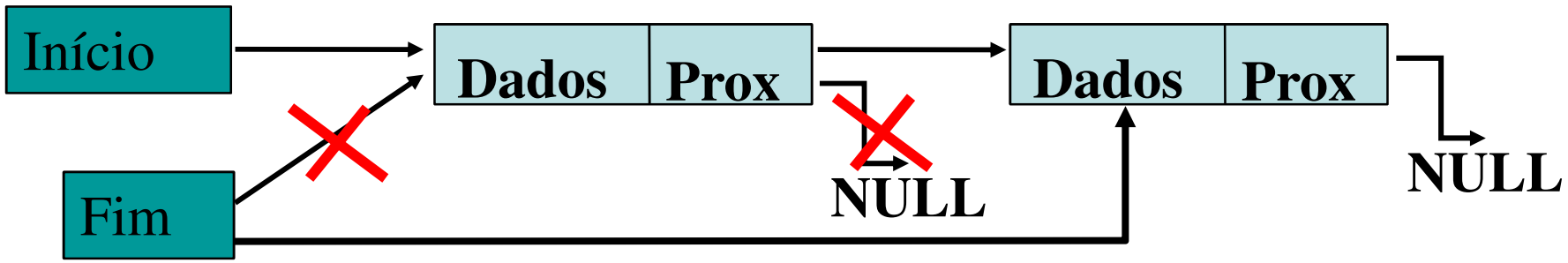
Lista Dinâmica - Inserção

- Inserindo Elementos
  - Caso 1: Lista Vazia:

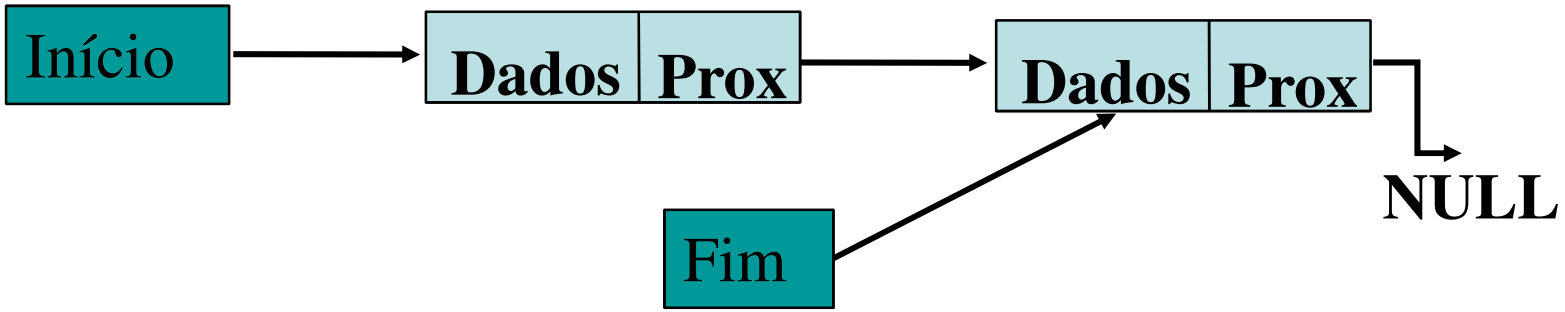


Lista Dinâmica - Inserção

- Inserindo Elementos
  - Caso 2: Lista Não Vazia – Inserção no final da Lista

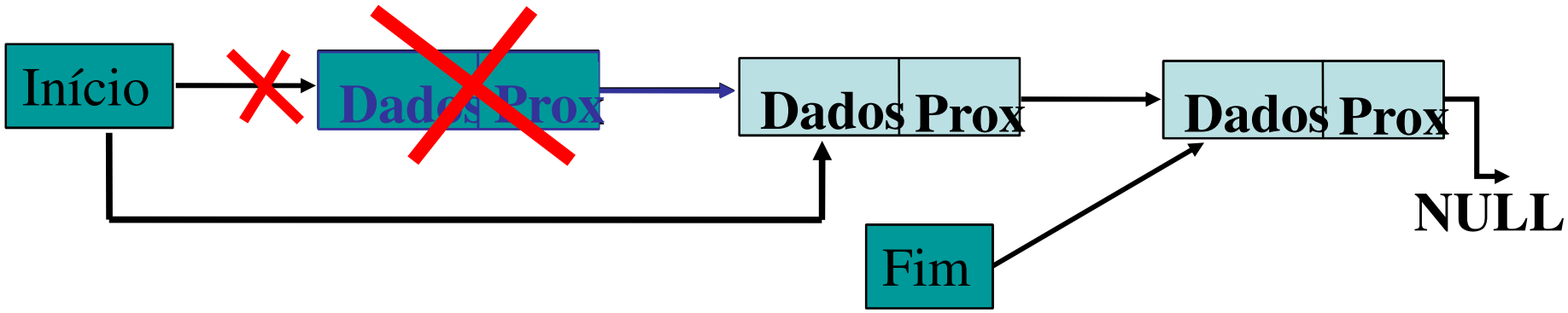


  - Resultado Final:



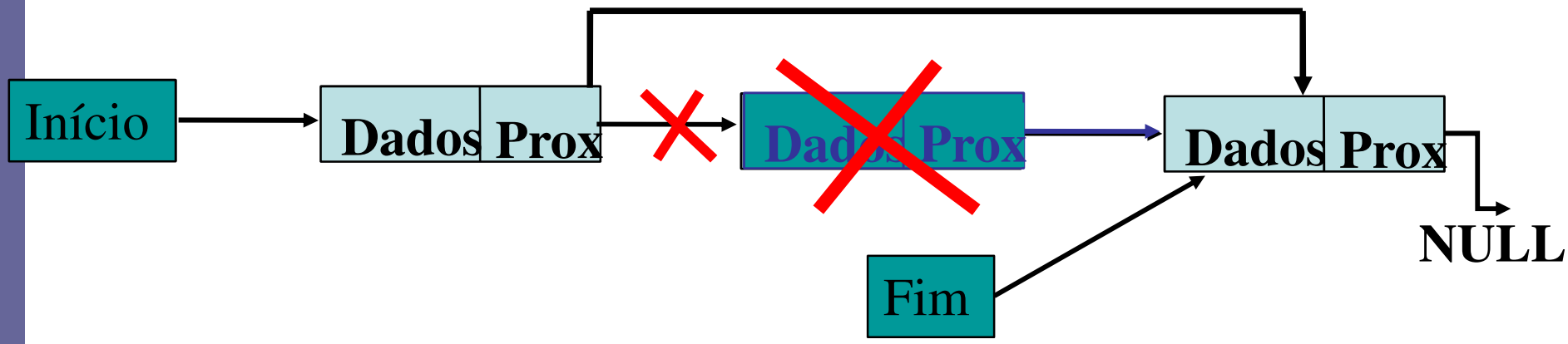
Lista Encadeada - Remoção

- Removendo Elementos
  - Caso 1: Remover primeiro elemento da lista
    - O elemento a ser removido é marcado.
    - O ponteiro do início aponta para o próximo elemento.
    - A memória é liberada



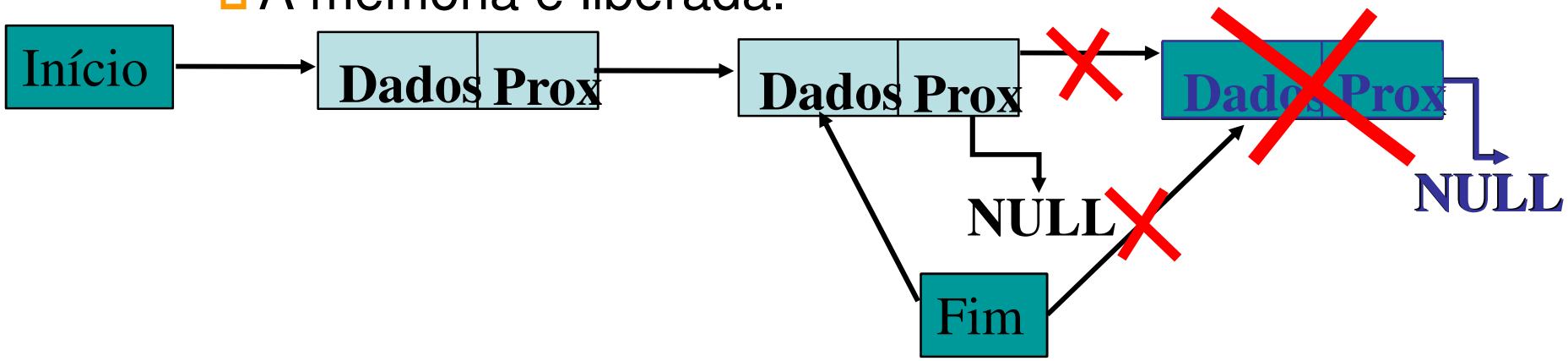
Lista Encadeada - Remoção

- Removendo Elementos
  - Caso 2: Remover elemento do meio da lista
    - O elemento a ser removido é marcado.
    - O elemento anterior ao removido aponta para onde o removido apontava.
    - A memória é liberada.



Lista Encadeada - Remoção

- Removendo Elementos
  - Caso 3: Remover elemento do final da lista
    - O elemento a ser removido é marcado.
    - O elemento anterior ao removido aponta para NULL.
    - O ponteiro para fim aponta para o anterior.
    - A memória é liberada.

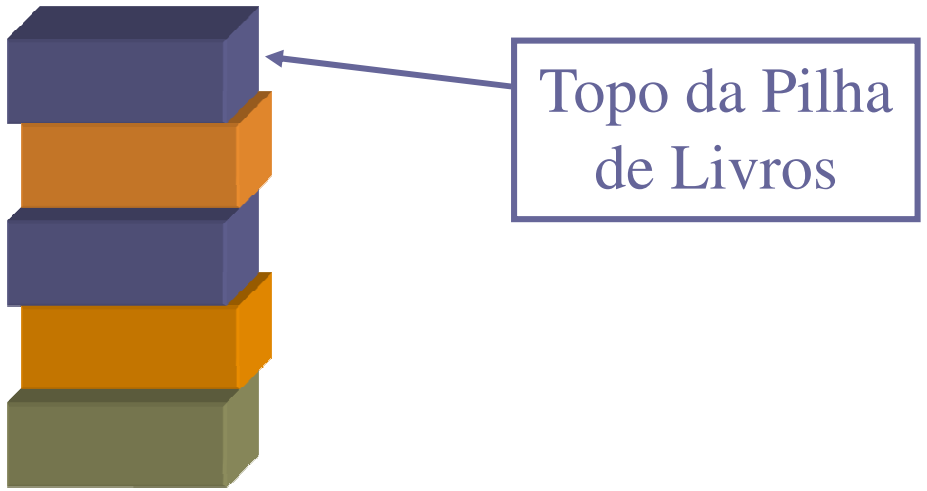


Pilha – Definição

- Uma pilha pode ser implementada usando uma lista ligada com as seguintes características:
  - O novo elemento sempre é inserido no topo da pilha (ordem de chegada)
  - O elemento removido é sempre o que chegou a menos tempo na pilha (o último inserido)
  - A consulta retorna o elemento no topo da pilha

Pilha - Definição

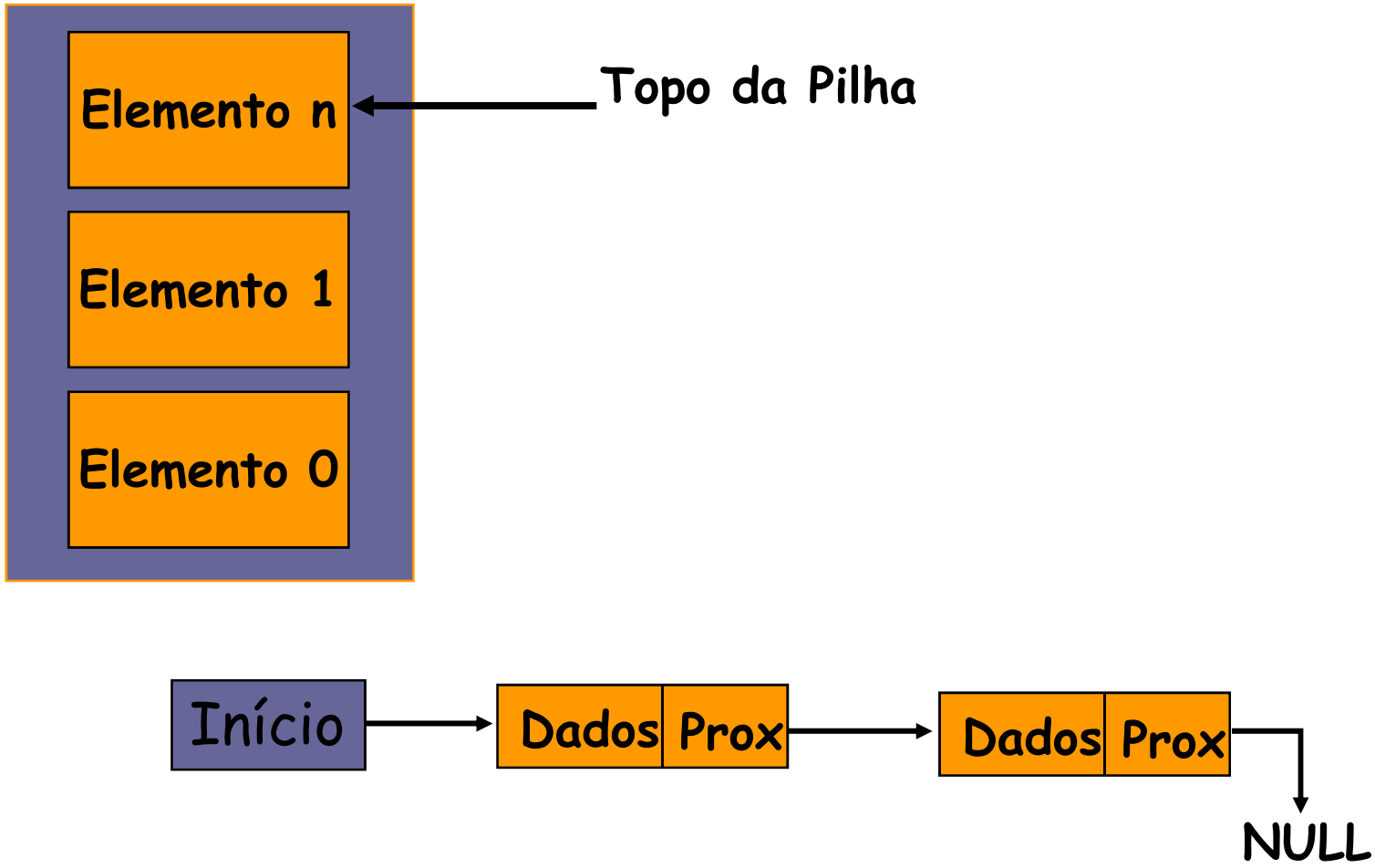
- Estrutura de dados comumente chamada de LIFO = *Last In. First Out.*
- O último elemento a entrar na pilha será o primeiro elemento a sair da pilha



Pilhas - Aplicações

- Verificar se um código fonte está bem estruturado
- *Parser* de expressões aritméticas
- O controle da seqüência de chamadas de funções
- Recursividade
- Processamento de quaisquer estruturas aninhadas de profundidade imprevisível

Pilhas – Representação Gráfica

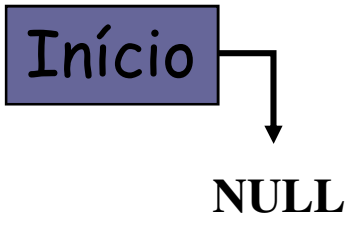


Pilhas – Operações Básicas

- Criar a Pilha
- Empilhar elemento (Push)
- Desempilhar elemento (Pop)
- Consultar elemento no topo da pilha (Peek)
- Listar os elementos

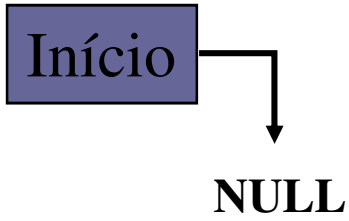
Criando uma Pilha

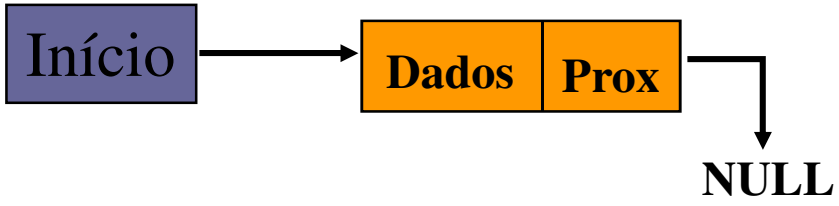
- Inicialmente, declara-se um ponteiro para o início da pilha.
- Só é preciso de um ponteiro, pois tem-se um ponto único de inserção e remoção de elementos da pilha
- Como a pilha está vazia inicialmente, o ponteiro inicio aponta para NULL ou None.



Empilhando um Elemento - PUSH

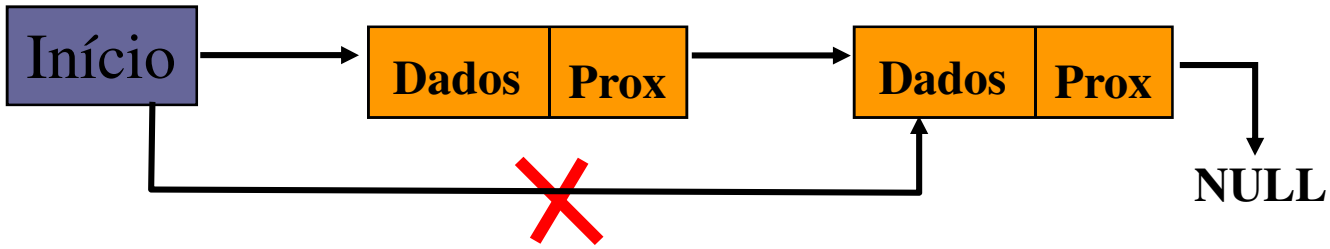
- Com a pilha vazia: Cria-se o novo elemento e o ponteiro de início aponta para o novo elemento inserido na pilha, que por sua vez aponta para NULL ou None.





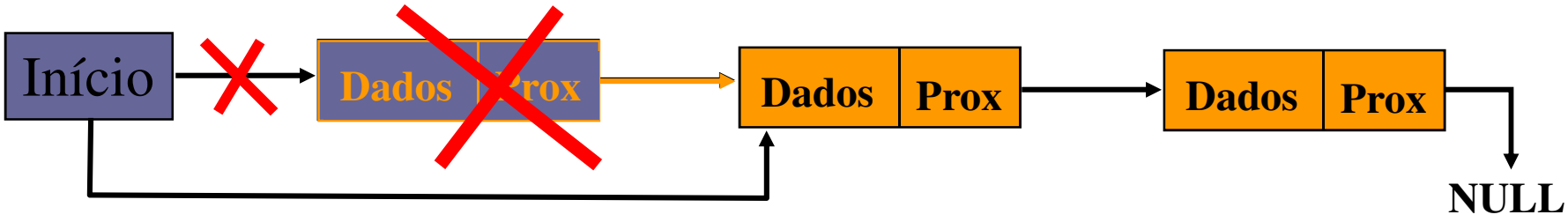
Empilhando um Elemento - PUSH

- Com elementos na pilha: Cria-se o novo elemento que aponta para o elemento do topo da pilha; o ponteiro de início da pilha aponta para o novo elemento.



Desempilhando um Elemento - POP

- O elemento a ser removido é marcado.
- O ponteiro do início aponta para o próximo elemento.
- A memória é liberada.



Exercícios Práticos

- Exercício 1: Implementar o exemplo da pilha de números.

- Exercício 2: Implemente um programa que utiliza a estrutura de dados pilha para ler uma string do teclado e imprimir a string reversa. OBS: Utilize as funções *push* e *pop*