

Algoritmos e Estrutura de Dados II

Prof. Fellipe Guilherme Rey de Souza

Aula 02 – Pilha

Agenda

- Estrutura de Dados
- O que é uma Pilha?
- Operações em Pilha
- Exemplos

Estrutura de Dados

- Uma **Estrutura de Dados** (EDs) é uma maneira específica de organizar e armazenar dados em um computador para que possam ser usados de maneira eficiente.
- Ela define a maneira como os dados são armazenados e acessados, permitindo que você execute operações como inserção, exclusão, busca e modificação de dados de maneira otimizada.

Estrutura de Dados

- Cada tipo de estrutura de dados é adequado para diferentes tipos de operações e cenários, e a escolha de uma estrutura de dados pode afetar o desempenho do programa.
- As estruturas de dados são fundamentais em Ciência da Computação e são usadas em praticamente todas as áreas de desenvolvimento de software.

Estrutura de Dados

- São exemplos (não restrito à essas) de Estruturas de Dados :
 - i. Array (Vetor)
 - ii. Lista
 - iii. Pilha
 - iv. Fila
 - v. Árvore
 - vi. Tabela Hash
 - vii. Grafos

Estrutura de Dados

- Um **Tipo Abstrato de Dado** (TAD) é uma definição conceitual de uma estrutura de dados, focada no comportamento e nas operações que podem ser realizadas sobre ela, independentemente de como ela é implementada.
 - Em outras palavras, um TAD descreve o que a estrutura de dados faz, sem especificar como ela faz isso.

Estrutura de Dados

- As principais características dos TAD são:
 - i. Abstração
 - ii. Definição de Operações
 - iii. Encapsulamento

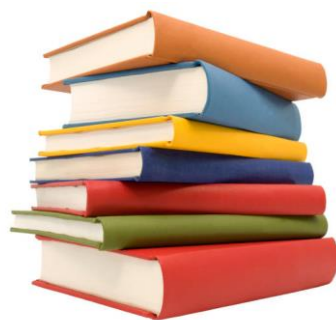
Estrutura de Dados

- Podemos definir que a relação entre TAD e EDs são:

*Enquanto os **Tipo Abstratos de Dados** definem o comportamento esperado de uma estrutura de dados, as **Estruturas de Dados** são a implementação concreta deste comportamento.*

O que é uma Pilha?

O que é uma Pilha?



O que é uma Pilha?

- O termo **Pilha** é utilizado para descrever qualquer agrupamento ou arranjo de itens dispostos de forma ordenada.
 - Na Pilha, os itens são “empilhados” (colocados / dispostos) uns em cima dos outros, geralmente de forma a formar uma estrutura vertical.



O que é uma Pilha?

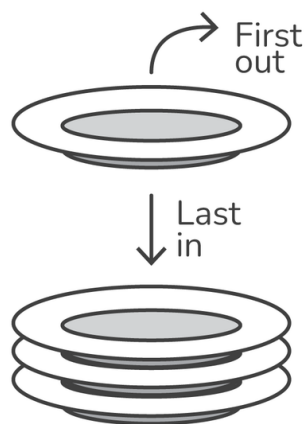
- Vamos pensar em como uma pilha conserva energia dentro de si...
 - À medida que a bateria vai sendo consumida, o que acontece?



- Vamos pensar em uma pilha de livros ou de pratos. O comportamento é o mesmo?

O que é uma Pilha?

- Como o último elemento inserido é necessariamente o primeiro a ser removido, dizemos que a Pilha é uma estrutura de dados do tipo **LIFO** (*Last In, First Out* – O último que entra é o primeiro que sai).



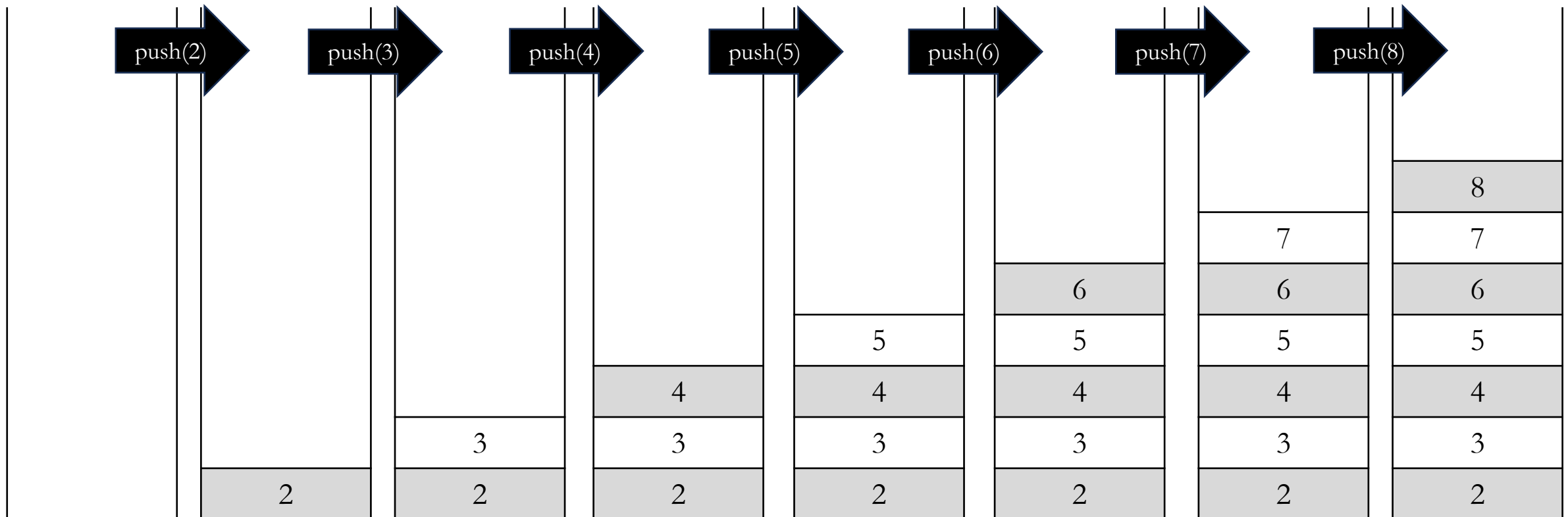
the LIFO principle
last in - first out

Operações em Pilha

- O TAD Pilha possui algumas operações básicas, que são:
 - **Empilhar (*push*)**: Adicionar um novo elemento no topo da pilha.
 - **Desempilhar (*pop*)**: Remover um elemento do topo da pilha.
 - **Topo (*top/peek*)**: Verificar (Sem remover) o elemento no topo da pilha.
 - **Pilha Cheia (*isFull*)**: Verifica se a pilha está cheia.
 - **Pilha Vazia (*isEmpty*)**: Verifica se a pilha está vazia.

Operações em Pilha – Empilhar

- Vamos inserir (empilhar) os números de 2 a 8 na Pilha, em sequência:



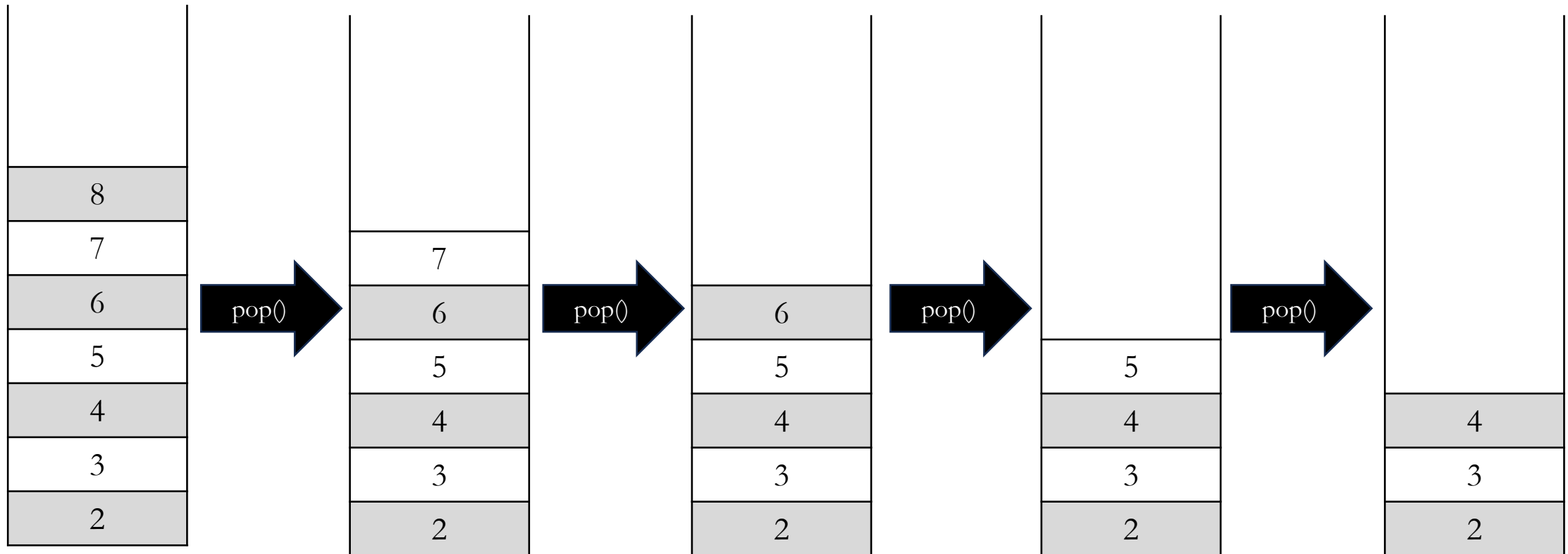
Operações em Pilha – Empilhar

- Pseudocódigo:

```
1  FUNCAO empilha(pilha, topo, item)
2      SE pilhaEhCheia
3          ENTAO ESCREVA "Impossivel adicionar: Pilha Cheia"
4          RETORNE -1
5      FIM-SE
6
7      topo <- topo + 1
8      pilha[topo] <- item
9      RETORNE topo
10 FIM-FUNCAO
```


Operações em Pilha – Desempilhar

- Vamos desempilhar 4 elementos da pilha criada anteriormente.

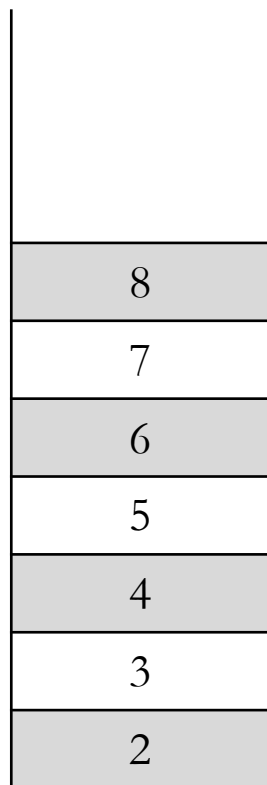


Operações em Pilha – Desempilhar

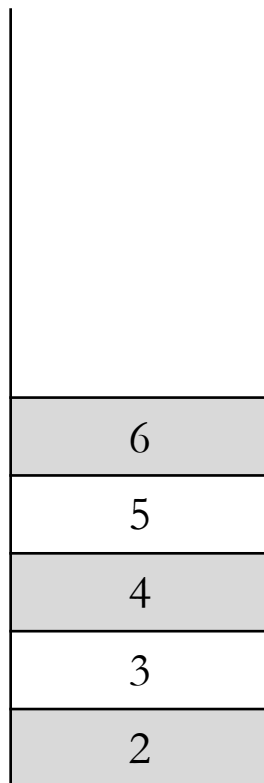
- Pseudocódigo:

```
1  FUNCAO desempilha(pilha, topo)
2      SE pilhaEhVazia
3          ENTAO ESCREVA "Impossivel remover: Pilha Vazia"
4          RETORNE NULO
5      FIM-SE
6
7      item = pilha[topo]
8      topo <- topo - 1
9      RETORNE item
10 FIM-FUNCAO
```

Operações em Pilha – Topo



Topo: 8



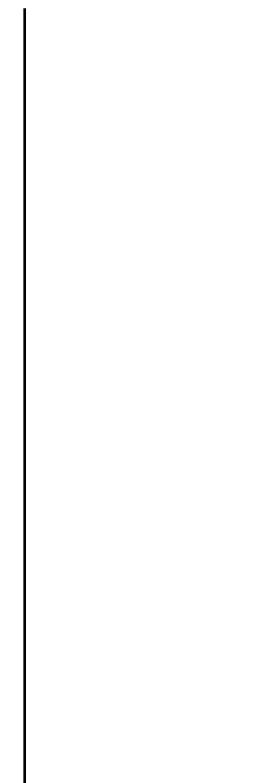
Topo: 6



Topo: 4



Topo: 2



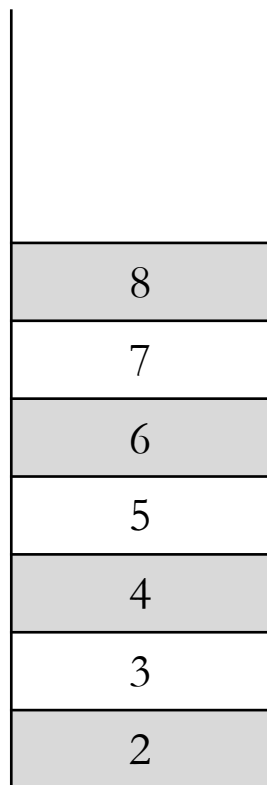
Topo: NULO

Operações em Pilha – Topo

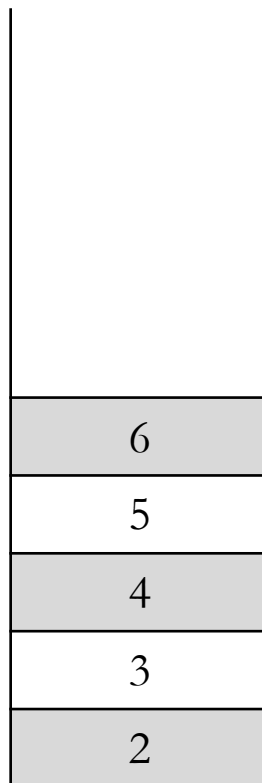
- Pseudocódigo:

```
1  FUNCAO topo(pilha, topo)
2      SE pilhaEhVazia
3          ENTAO ESCREVA "Pilha Vazia"
4          RETORNE NULO
5      FIM-SE
6
7      RETORNE pilha[topo]
8  FIM-FUNCAO
```

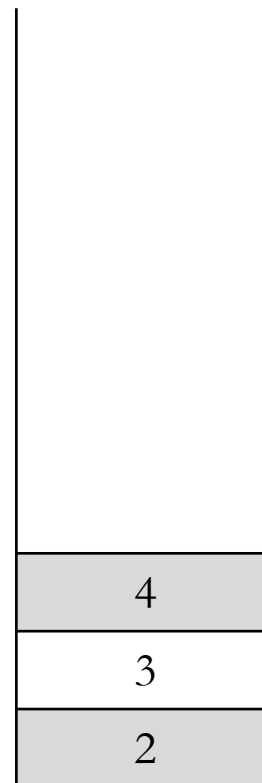
Operações em Pilha – Pilha Vazia



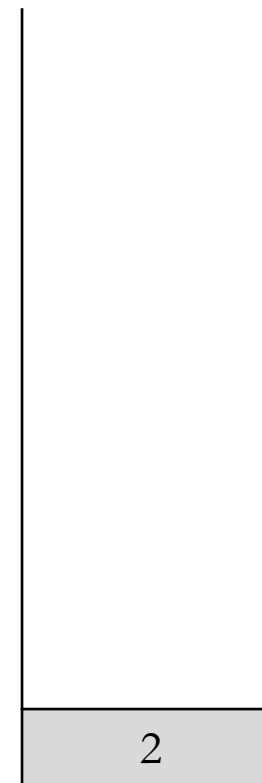
pilhaEhVazia?
FALSE



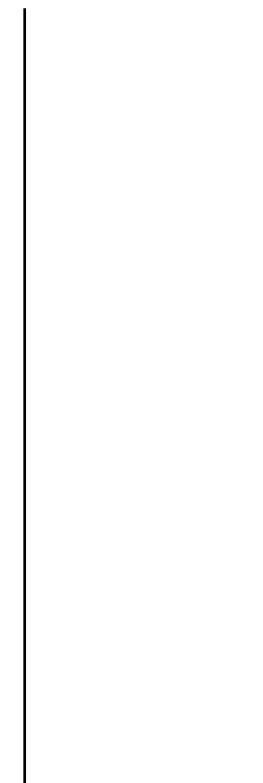
pilhaEhVazia?
FALSE



pilhaEhVazia?
FALSE



pilhaEhVazia?
FALSE



pilhaEhVazia?
TRUE

Operações em Pilha – Pilha Vazia

- Pseudocódigo:

```
1  FUNCAO pilhaEhVazia(topo)
2      SE topo == -1
3          ENTAO ESCREVA "Pilha Vazia"
4          RETORNE TRUE
5      FIM-SE
6
7      RETORNE FALSE
8  FIM-FUNCAO
```

Operações em Pilha – Pilha Cheia

11
10
9
8
7
6
5
4
3
2

pilhaEhCheia?
TRUE

6
5
4
3
2

pilhaEhCheia?
FALSE

4
3
2

pilhaEhCheia?
FALSE

2

pilhaEhCheia?
FALSE

pilhaEhCheia?
FALSE

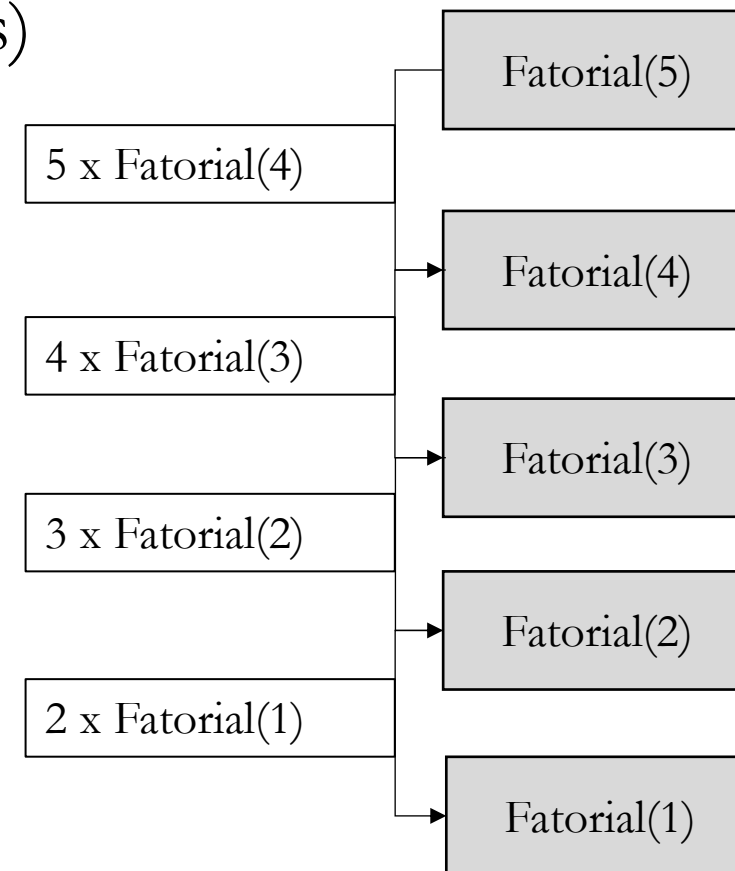
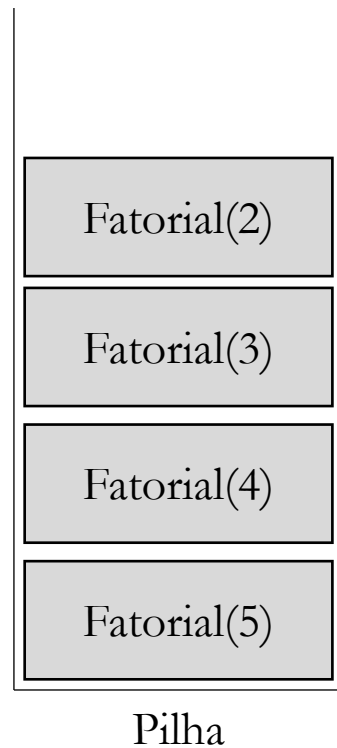
Operações em Pilha – Pilha Cheia

- Pseudocódigo:

```
1  FUNCAO pilhaEhCheia(pilha, topo)
2      SE topo == pilha.tamanho
3          ENTAO ESCREVA "Pilha Cheia"
4          RETORNE TRUE
5      FIM-SE
6
7      RETORNE FALSE
8  FIM-FUNCAO
```


Exemplos

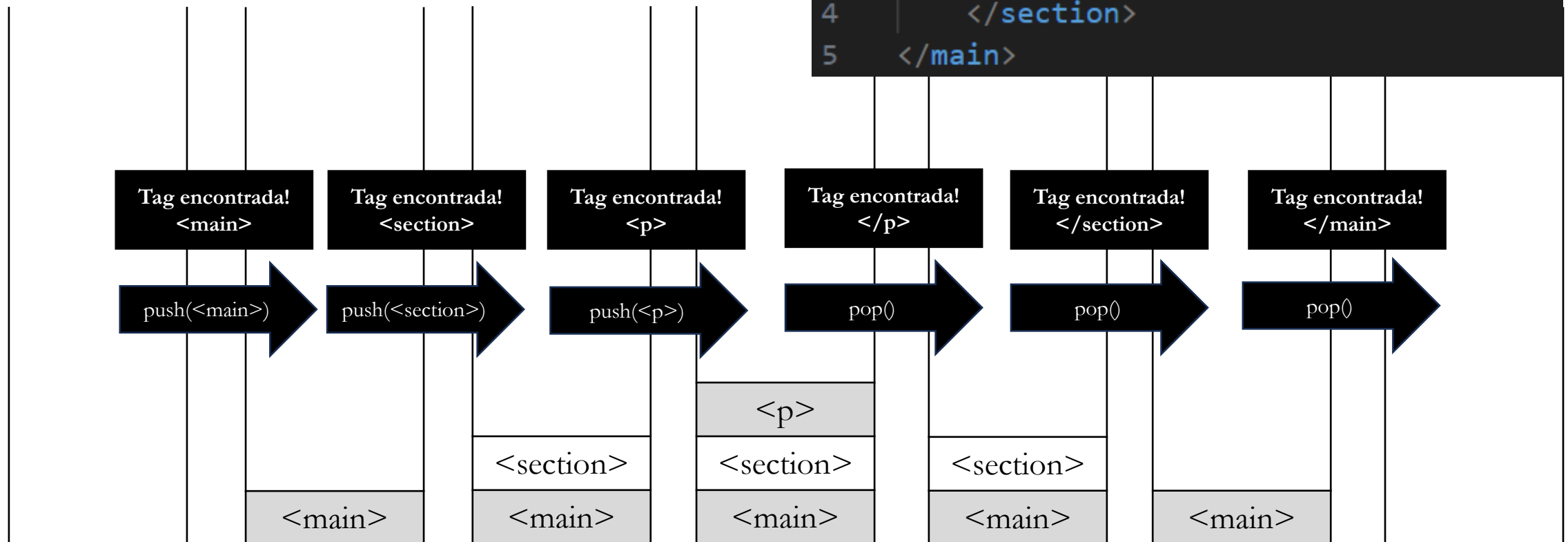
- Pilha de Execução (Funções Recursivas)



Exemplos

- Validador de HTML (Sucesso)

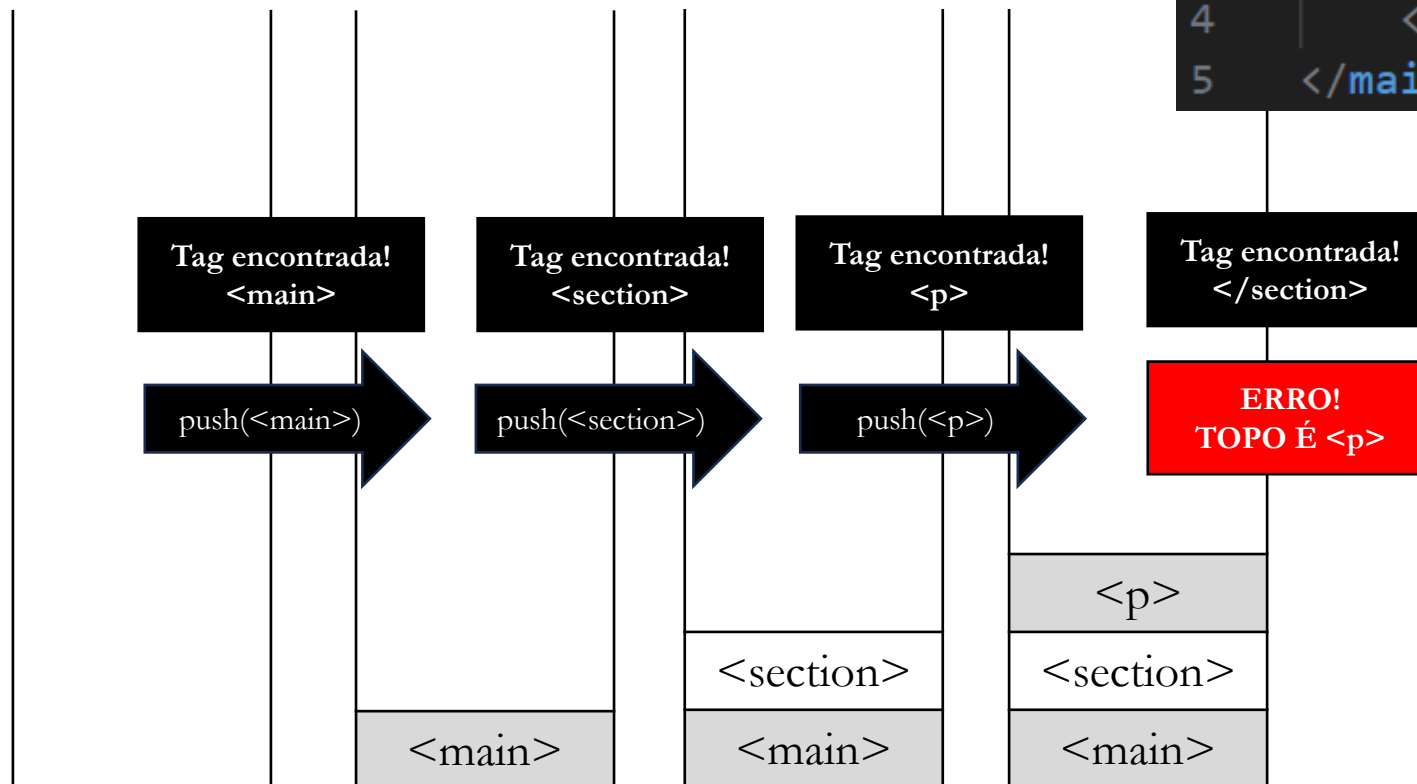
```
1 <main>
2   <section>
3     <p>This is an HTML example</p>
4   </section>
5 </main>
```



Exemplos

- Validador de HTML (Falha)

```
1 <main>
2   <section>
3     <p>This is an HTML example
4   </section>
5 </main>
```



Algoritmos e Estrutura de Dados II

Prof. Fellipe Guilherme Rey de Souza

Aula 02 – Pilha