



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE

Estrutura de Dados

Introdução

Prof. Silvana Teodoro

silvanateodoro@charqueadas.ifsul.edu.br

Introdução

- Na resolução de um problema por meio de um programa, a primeira providência é criar um algoritmo adequado.
- A eficiência de um algoritmo está relacionada à disposição, na memória, dos dados que são tratados pelo programa.
- Por exemplo, se freqüentemente enfrentamos o problema de descobrir os números de telefones de nossos conhecidos, é conveniente dispor de uma relação de números, organizada em uma agenda.
- Se a organização for feita por ordem alfabética, a agenda de fato ajuda.
- Se, porém, organizássemos nossa agenda pela ordem de altura das pessoas, com raras exceções, a agenda se tornaria difícil de manusear.
- As estruturas de dados são formas de distribuir e relacionar os dados disponíveis, de modo a tornar mais eficientes os algoritmos que manipulam esses dados.



Estruturas de Dados

- Permitem armazenar e organizar os dados armazenados.
- Operações sobre os dados:
 - Busca
 - Remoção
 - Inserção
- Organização ➡ Desempenho



Estruturas de dados no dia a dia

Lista

- Seqüência ordenada de elementos do mesmo tipo.
- Por exemplo, um conjunto de fichas de clientes de uma loja, organizadas pela ordem alfabética dos nomes dos clientes.
- Neste fichário é possível introduzir uma nova ficha ou retirar uma velha, alterar os dados de um cliente etc.

Estruturas de dados no dia a dia

Lista

- **Problema**
 - Manipular um conjunto de fichas de um fichário.
- **Solução**
 - Organizar as fichas em ordem alfabética
- **Operações possíveis**
 - Inserir ou retirar um ficha, procurar uma ficha, etc.
- **Estrutura de Dados Correspondente**
 - LISTA – seqüência de elementos dispostos em ordem.



Estruturas de dados no dia a dia

Pilha

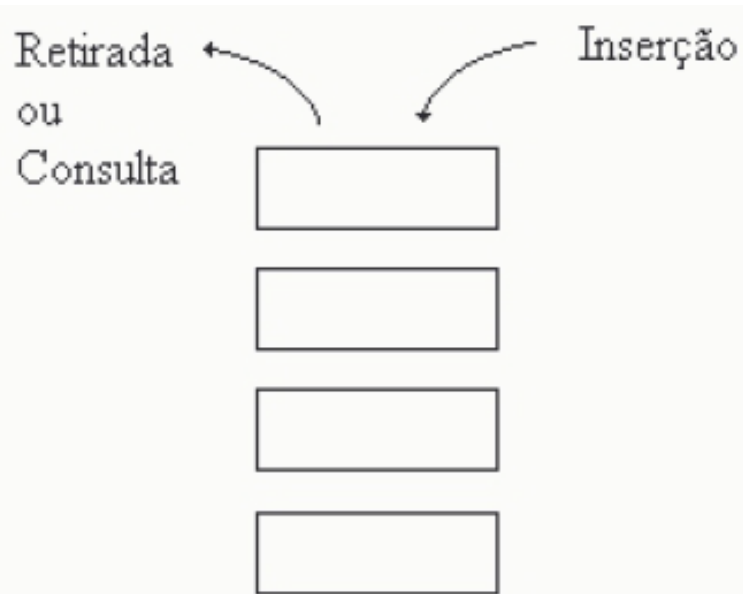


Estruturas de Dados

Estruturas de dados no dia a dia

Pilha

- Lista linear em que todas as operações (inserção, retirada e consulta) são realizadas numa única extremidade da estrutura.
- Graficamente:



Estruturas de dados no dia a dia

Pilha

- **Topo da pilha:** é o endereço (índice) do elemento mais recentemente alocado (inserido) na pilha.
 - O topo de uma pilha será denotado pela variável **T**.
- **Base da pilha:** é o endereço (índice) do nodo anterior ao nodo mais 'antigo' da pilha.
 - Inicialmente, quando a pilha está vazia, a base tem valor zero e a pilha não estará vazia se a diferença entre o valor do topo e da base for maior que zero.



Estruturas de dados no dia a dia

Pilha

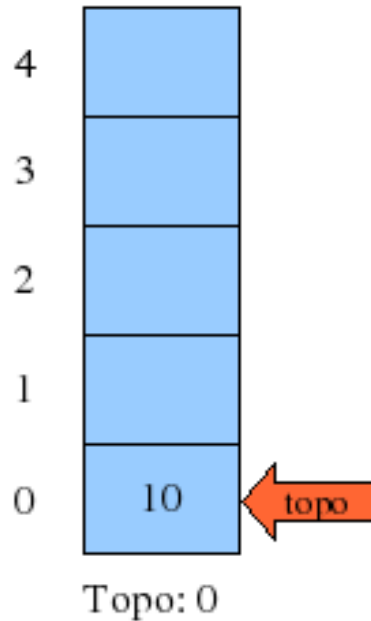
- **Problema**
 - Organizar um conjunto de pratos que estão sendo lavados, um a um, em um restaurante.
- **Solução**
 - Colocar os pratos empilhados.
- **Operações possíveis**
 - Colocar um prato limpo no alto da pilha, retirar um prato do alto da pilha, etc...
- **Estrutura de Dados Correspondente**
 - PILHA – seqüência de elementos dispostos em ordem, mas com uma regra para entrada e saída dos elementos (o último que chega é o primeiro que sai da estrutura).



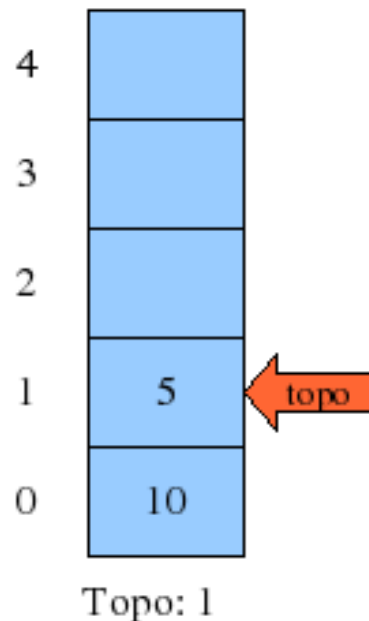
Estruturas de dados no dia a dia

Pilha

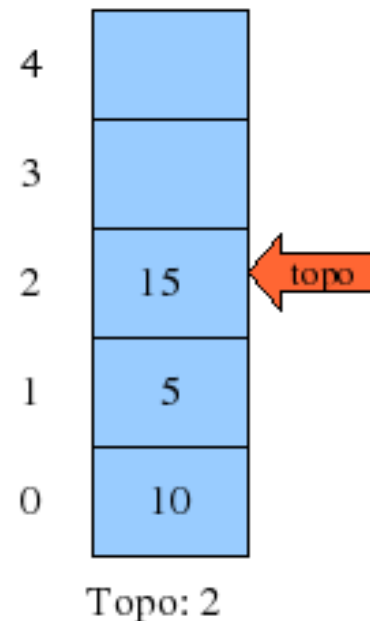
Empilhar (10)



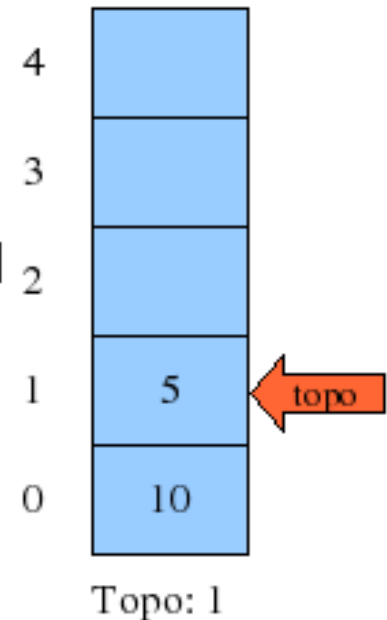
Empilhar (5)



Empilhar (15)



Desempilhar



Estruturas de dados no dia a dia

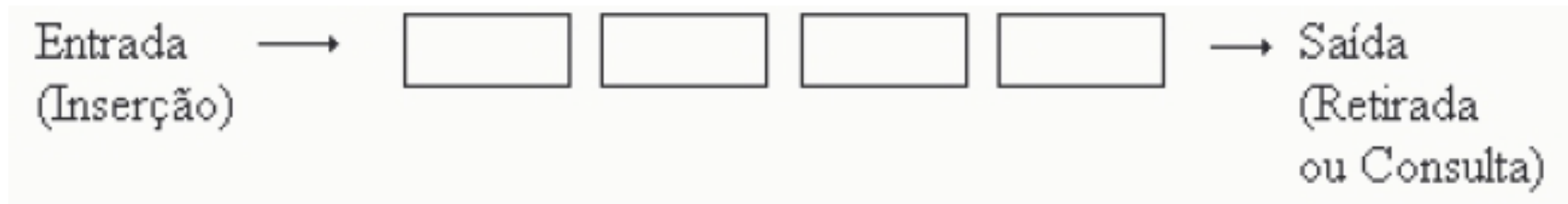
Fila



Estruturas de dados no dia a dia

Fila

- Lista linear em que as inserções de novos nodos na estrutura são realizadas em uma das extremidades e as retiradas ou consultas aos nodos são realizadas na outra extremidade da lista.
- Graficamente:



Estruturas de dados no dia a dia

Fila

- **Ré da Fila** : é o endereço (índice) do nodo do elemento mais recentemente alocado (inserido) na fila.
 - A ré de uma fila será denotada pela variável **R**.
- **Frente da fila** : é o endereço (índice) do nodo anterior ao nodo mais 'antigo' da fila.
 - Inicialmente, quando a fila está vazia, a frente tem valor zero e a fila não estará vazia se o valor da frente for diferente do valor da ré.
 - A frente será denotada pela variável **F**.



Estruturas de dados no dia a dia

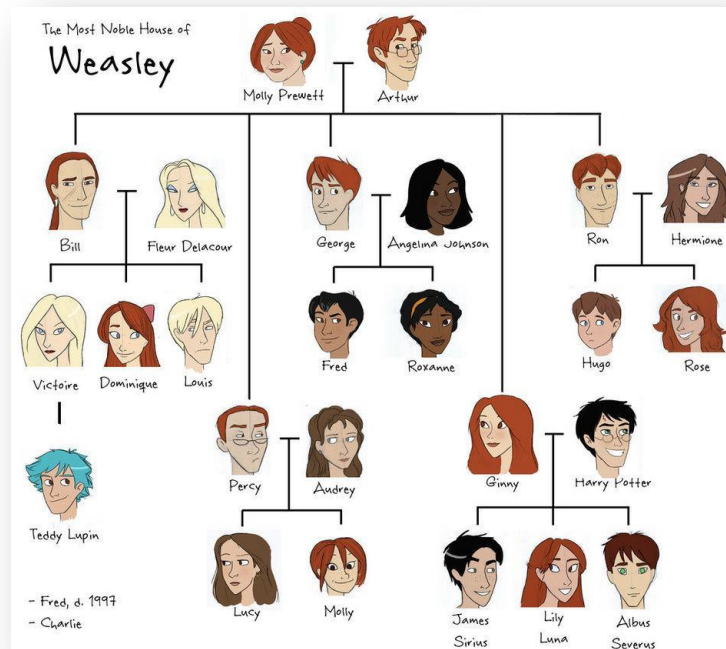
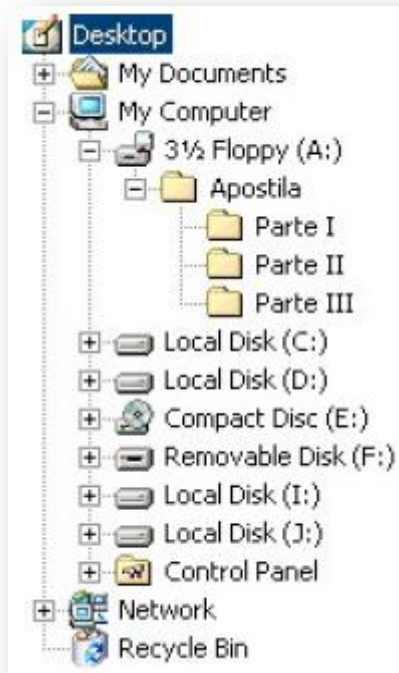
Fila

- **Problema**
 - Organizar as pessoas que querem ser atendidas num guichê.
- **Solução**
 - Colocar as pessoas em fila.
- **Operações possíveis**
 - À medida que uma pessoa é atendida no guichê, outra entra no final da fila... Não é permitido “furar” a fila, ou seja, entrar uma pessoa entre outras que já estão presentes.
- **Estrutura de Dados Correspondente**
 - FILA – seqüência de elementos dispostos em ordem com uma regra para a entrada e saída dos elementos (o primeiro que chega também é o primeiro que sai da estrutura).



Estruturas de dados no dia a dia

Árvore



Estruturas de dados no dia a dia

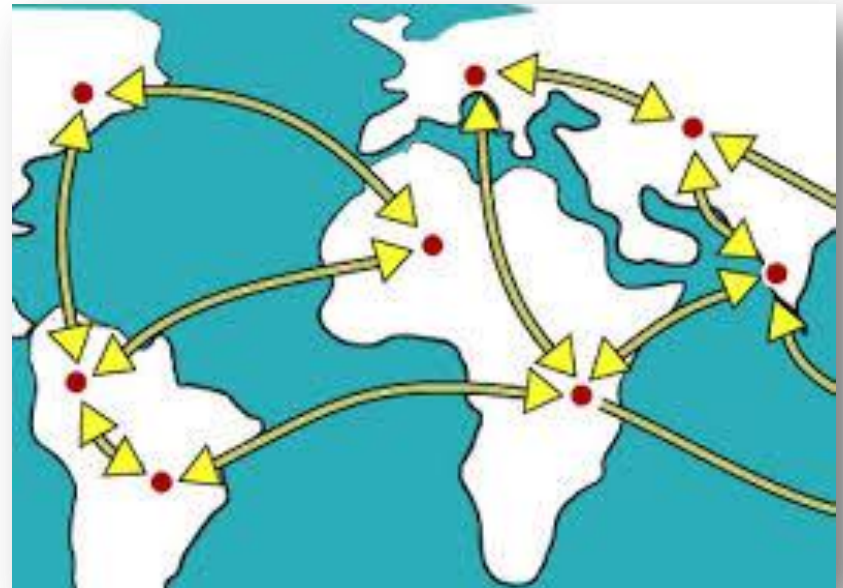
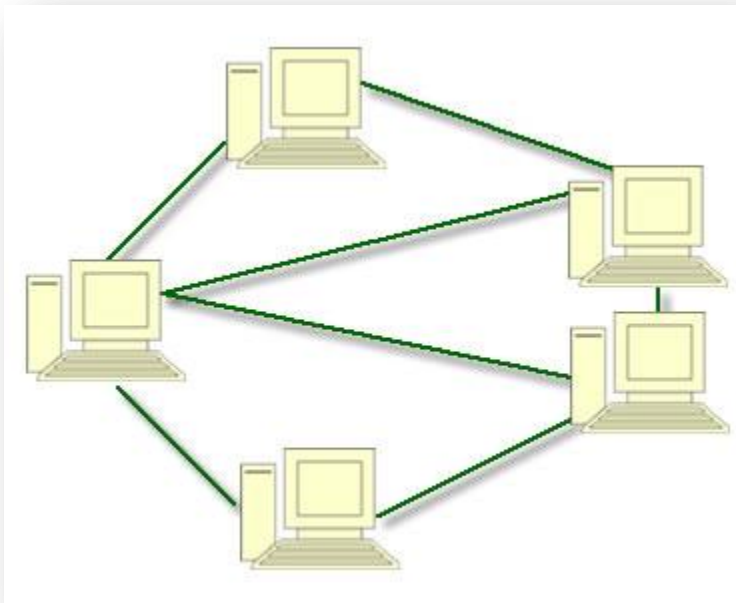
Árvore

- **Problema**
 - Conseguir um modo de visualizar o conjunto de pessoas que trabalham em uma empresa, tendo em conta sua função.
- **Solução**
 - Construir um organograma da empresa.
- **Operações possíveis**
 - Inserir ou retirar certas funções, localizar uma pessoa, etc...
- **Estrutura de Dados Correspondente**
- ÁRVORE – estrutura de dados que caracteriza uma relação de hierarquia entre os elementos (uma pessoa não pode pertencer a dois departamentos diferentes, cada diretoria tem os seus próprios departamentos, etc.).



Estruturas de dados no dia a dia

Grafos



Estruturas de dados no dia a dia

Grafos

- **Problema**
 - Estabelecer um trajeto para percorrer todas as capitais de um país.
- **Solução**
 - Utilizar um mapa que indique as rodovias existentes e estabelecer uma ordem possível para percorrer todas as cidades.
- **Operações possíveis**
 - Encontrar um modo de percorrer todas as cidades, determinar o caminho mais curto para ir de uma cidade para outra, etc.
- **Estrutura de Dados Correspondente**
 - GRAFO – estrutura bastante genérica que organiza vários elementos, estabelecendo relações entre eles, dois a dois.



Estruturas lineares e não-lineares

- LINEARES
 - Primeiro elemento bem definido
 - Último elemento bem definido
 - Elementos intermediários: um antecessor e um sucessor



Estruturas lineares e não-lineares

- NÃO-LINEARES
 - Árvore: relação hierárquica
 - Grafo: relação qualquer



Estruturas lineares e não-lineares

- **Fundamental:**

- Identificar a **melhor estrutura** para cada problema!



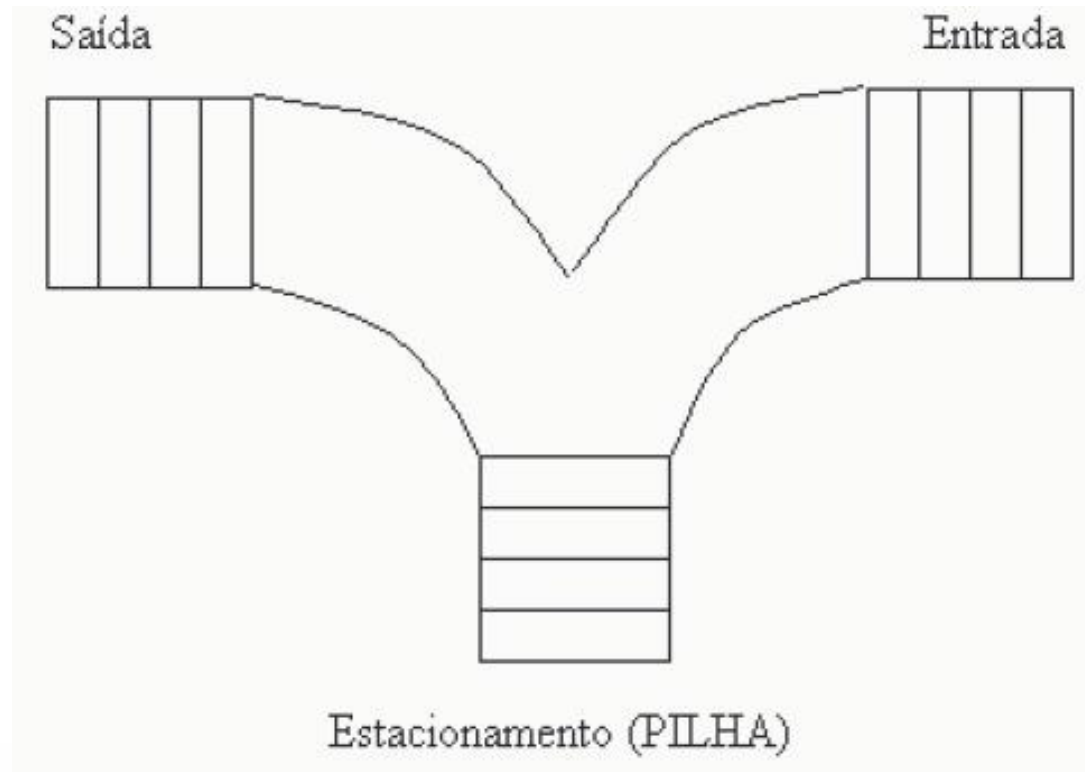
Atividade 1

- Crie um programa que calcule o fatorial de um determinado número inteiro (x) e, caso esse fatorial seja maior que 2, exiba também o resultado do resto da divisão (z) deste fatorial por 3.
- A saída deve ser:
O fatorial de x é y , e o resto da divisão por 3 é z .
- Exemplo para $x=5$:
O fatorial de 5 é 120, e o resto da divisão por 3 é 0.



Atividade 2

- Imagine um terminal férreo com a seguinte configuração de trilhos:



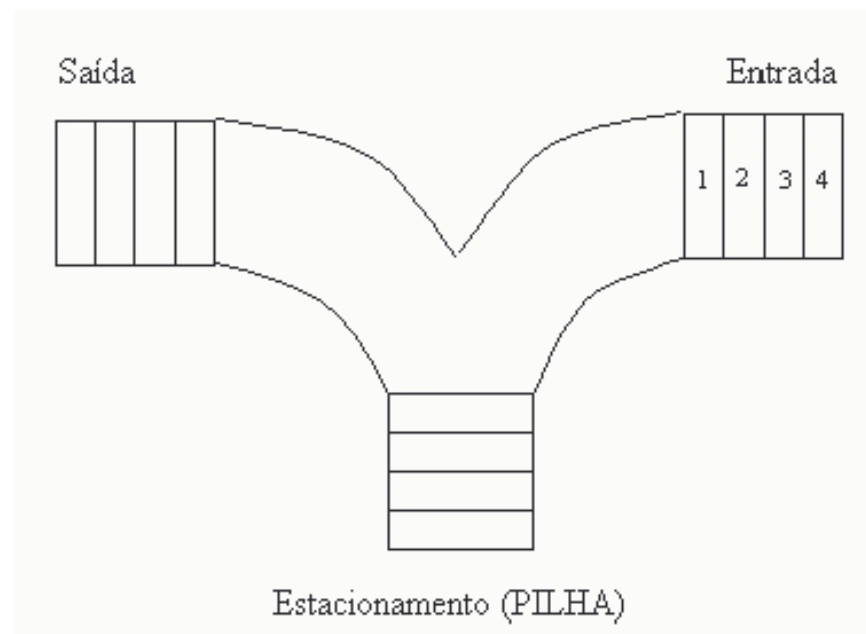
Atividade 2

- Os vagões só podem entrar na área Estacionamento (que é estruturado como uma pilha) vindos da Entrada e só podem sair da pilha pela Saída.
- Denotando-se por I a entrada de um vagão no Estacionamento (inserção) e por R a saída de um vagão do Estacionamento (retirada) e considerando-se que na Entrada há quatro vagões numerados de 1 a 4, respectivamente (1 2 3 4) a execução da seqüência de operações de inserções e retiradas.

Atividade 2

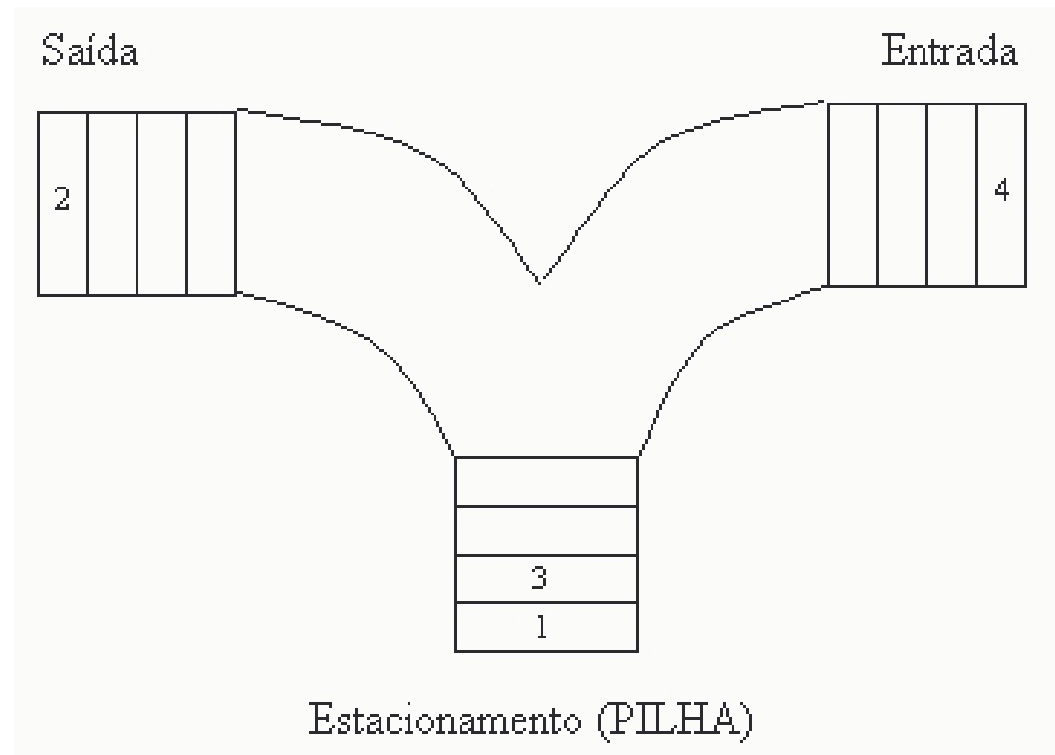
I I R I I R R R

- Sobre os vagões da Entrada resultará na seguinte permutação dos vagões na Saída : 2 4 3 1.



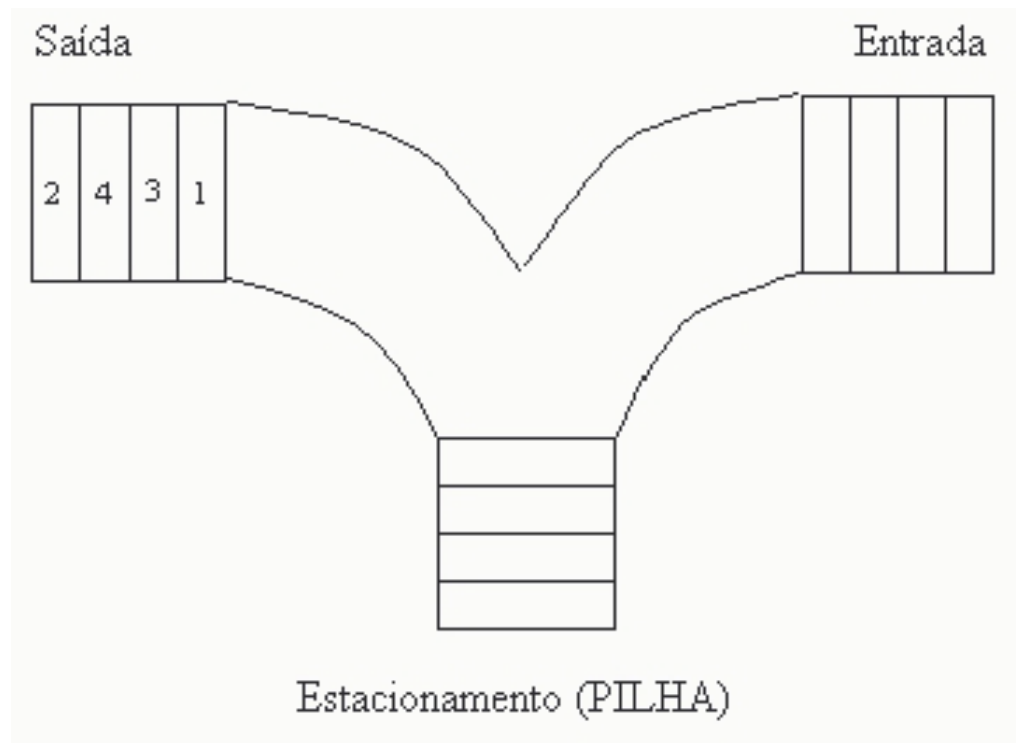
Atividade 2

- Considerando a configuração inicial (a), após a execução da seqüência I I R I, obter-se-á:



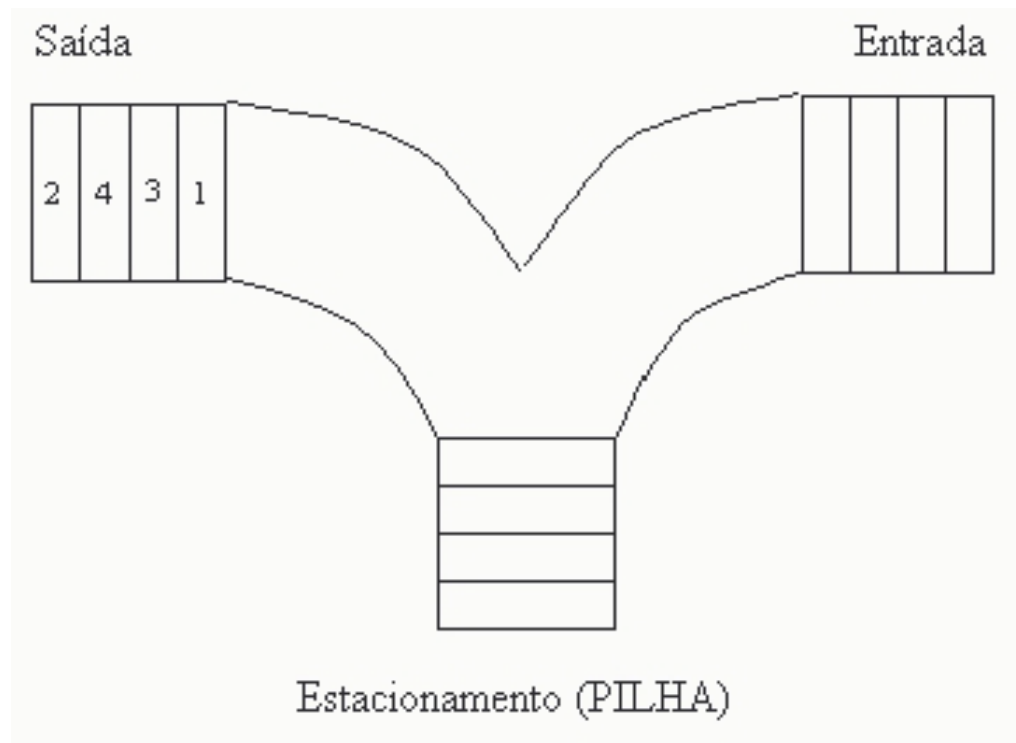
Atividade 2

- Após toda a seqüência de operações ser efetuada, ter-se-á a seguinte configuração.



Atividade 2

- Após toda a seqüência de operações ser efetuada, ter-se-á a seguinte configuração.



Atividade 2

- Se existirem seis vagões na Entrada (1 2 3 4 5 6), existe uma seqüência de operações que aplicada sobre a Entrada fornecerá na Saída a ordenação 3 2 5 6 4 1 dos vagões? Se sim, qual é a seqüência de operações? E uma seqüência que forneça a permutação 1 5 4 6 2 3? Se sim, qual é a seqüência?

Leitura adotada

- CELES, Waldemar; CERQUEIRA, Renato; RANGEL, José Lucas. Introdução a Estrutura de Dados. Editora Campus, 2004.

