

**Atividade avaliativa assíncrona INDIVIDUAL de Árvores e Ordenação de Dados**  
**Árvores B**

**Data de entrega:** 19-11-2024

**Formato de entrega:** Arquivo PDF com a listagem do código fonte das classes Java E **projeto zipado**.

**Local de entrega:** Teams da disciplina/turma

**Pontuação:** 2,0 (dois) pontos

Implemente uma árvore B de números inteiros, de ordem  $M = 5$ . Na classe ArvoreB, implemente os seguintes métodos:

- a. Um procedimento público para **inserir** um novo valor na árvore B. O procedimento irá receber como parâmetro o valor a ser inserido.
- b. Uma função **PRIVADA** para **encontrar a maior chave** armazenada em uma árvore B. A função deverá retornar um objeto contendo o endereço do nó que possui o maior valor e a posição do valor dentro do nó. Caso a árvore esteja vazia, a função deve retornar um objeto contendo NULL (endereço do nó que possui o maior valor) e -1 (posição do valor dentro do nó).
- c. Um procedimento público para exibir a maior chave armazenada na árvore. Para achar a maior chave, o procedimento deverá, **obrigatoriamente, utilizar a função definida no item (b)**.
- d. Uma função **PRIVADA** para **encontrar a menor chave** armazenada em uma árvore B. A função deverá retornar o endereço do nó que possui o menor valor ou NULL, se a árvore estiver vazia.
- e. Um procedimento público para exibir a menor chave armazenada na árvore. Para achar a menor chave, o procedimento deverá, **obrigatoriamente, utilizar a função definida no item (d)**.
- f. Uma função pública para calcular e retornar a **altura** de uma árvore B.
- g. Uma função **PRIVADA** para **encontrar um valor** armazenado em uma árvore B. A função irá receber como parâmetro o valor procurado e deverá retornar uma estrutura contendo o endereço do nó que possui o valor procurado e a posição do valor dentro do nó. Caso o valor não esteja na árvore ou a árvore esteja vazia, a estrutura retornada pela função deve ter o valor NULL no campo que deveria conter o endereço do nó que possui o valor procurado e -1 no campo que deveria ter a posição do valor dentro do nó.
- h. Um procedimento público para procurar um valor armazenado em uma árvore B. O procedimento deverá receber como parâmetro o valor procurado e exibir uma mensagem informando se achou ou não o valor e, se achou, qual a posição do valor dentro do nó.
- i. Um procedimento público para exibir as chaves de uma árvore B **por nível**.
- j. Um procedimento público para exibir as chaves de uma árvore B utilizando o passeio **pré-ordem**.
- k. Um procedimento público para **remover** um valor armazenado na árvore B. O procedimento irá receber como parâmetro o valor a ser removido.

Implemente uma aplicação para criar e manipular uma árvore B. A aplicação implementada deverá ter um loop e um menu de opções que permitam ao usuário manipular a árvore B criada.

**Exemplo de tela:**

Opções:

- 1 – Inserir valor na árvore
- 2 – Exibir a maior chave armazenada na árvore
- 3 – Exibir a menor chave armazenada na árvore
- 4 – Exibir a altura da árvore
- 5 – Procurar um valor na árvore
- 6 – Exibir as chaves por nível
- 7 – Exibir as chaves em ordem
- 8 – Remover um valor da árvore

Informe a opção desejada: