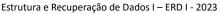
## PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS - ESCOLA POLITÉCNICA ENGENHARIA DE SOFTWARE





### LISTA EXERCÍCIOS SOBRE ÁRVORES

Para os exercícios abaixo, monte dois programas: um para árvores não binárias e outro para árvores binárias com as funções dadas em sala de aula – REPRESENTAÇÃO ALOCAÇÃO DINÂMICA.

No material de aula, você encontrará funções básicas para construir uma árvore exemplo e testar as funções dos exercícios abaixo.

# ÁRVORES GERAIS (NÃO BINÁRIAS):

- Considere uma árvore qualquer, cujo nó raiz está armazenado na variável raiz. Construir uma função que recebe o endereço do nó raiz e conta quantos nós a árvore possui. Retorna pelo return número de nós.
- 2. Considere uma árvore qualquer, cujo nó raiz está armazenado na variável *raiz*. Construir uma função que verifica quantos nós folha a árvore possui. O total deve retornar pelo return.
- 3. Considere uma árvore qualquer, cujo nó raiz está armazenado na variável **raiz**. Construir uma função que recebe o endereço do nó raiz e conta quantos nós dessa árvore possui apenas um descendente. Retorna pelo return número de nós.
- 4. Considere uma árvore qualquer, cujo nó raiz está armazenado na variável **raiz**. Construir uma função que recebe o endereço do nó raiz e conta quantos nós dessa árvore possui todos os descendentes. Isto é, nenhum dos seus links é NULL. Retorna pelo return número de nós.

### ÁRVORES BINÁRIAS:

- 1. Considere uma **árvore binária qualquer**, cujo nó raiz está armazenado na variável *raiz*. Construir uma função que recebe o endereço do nó raiz e conta quantos nós a árvore possui. Retorna pelo return número de nós.
- 2. Dadas duas árvores binárias de pesquisa A e B, uma apontada por raizA e outra raizB. Construir uma função que verifica se a árvore B está contida na A. A árvore B é uma árvore com apenas dois níveis compondo uma família nodal completa. Isto é, B é uma árvore composta pelo nó raiz, descendente esquerdo e descendente direito. Retornar pelo return 1, se sim e 0 se não.
- 3. Considere **uma árvore binária qualquer**, cujo nó raiz está armazenado na variável *raiz*. Construir uma função que recebe o



#### PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS - ESCOLA POLITÉCNICA ENGENHARIA DE SOFTWARE

Estrutura e Recuperação de Dados I – ERD I - 2023

endereço do nó raiz e localiza um elemento V lido na main e passado na lista de parâmetros. Se existir na árvore retorne pelo return o endereço de localização de V na árvore. Caso não exista retorne NULL.

- 4. Considere uma árvore binária de pesquisa, cujo nó raiz está armazenado na variável raiz. Construir uma função RECURSIVA, que recebe o endereço do nó raiz e localiza um elemento V lido n main e passado pela lista de parâmetros. Se existir na árvore retorne pelo return o endereço de localização de V na árvore. Caso não exista retorne NULL.
- 5. Considere **uma árvore binária qualquer**, cujo nó raiz está armazenado na variável **raiz**. Construir uma função que verifica quantos nós folha a árvore possui.
- 6. Considere **uma árvore binária qualquer**, cujo nó raiz está armazenado na variável *raiz*. Construir uma função que verifica quantos nós possuem os dois descendentes (isto é, grau 2).
- 7. Considere **uma árvore binária qualquer**, cujo nó raiz está armazenado na variável **raiz**. Construir uma função que verifica quantos nós dessa árvore possuem apenas um dos descendentes.