

Esta lista pode ser desenvolvida em grupos de até dois alunos, seguindo as especificações contidas no arquivo 00\_ProcListas.pdf disponível na área pública da disciplina na rede. A entrega ao professor deverá ocorrer até o dia 7 de dezembro de 2016.

- 1) Adapte o programa que implementa a árvore binária ordenada feito em aula, para que ele imprima na tela o conteúdo de cada nó e, após isso, também exiba:
  - Maior valor contido na árvore.
  - Menor valor contido na árvore.
  - Quantidade de folhas da árvore.
  - A altura da árvore.
  - Pesquisa na árvore de um valor informado pelo usuário.

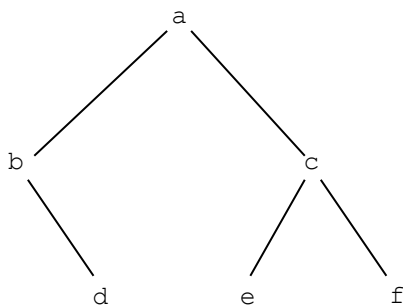
**Obs:** Criar uma função para realizar cada um dos processamentos solicitados acima.

- 2) Dadas duas árvores binárias A e B, diz-se que  $A \text{ eq } B$  (lê-se A é equivalente a B) se:
  - a. ambas são vazias, ou
  - b.  $\text{info}(\text{raiz}(A)) = \text{info}(\text{raiz}(B))$  e  $\text{esq}(A) \text{ eq } \text{esq}(B)$  e  $\text{dir}(A) \text{ eq } \text{dir}(B)$ .
 Faça um programa que permite montar duas árvores binárias ordenadas de valores inteiros e determinar se elas são equivalentes.
- 3) Segundo as páginas 187 e 188 da Introdução a Estruturas de Dados, de Waldemar Celes e outros, “Para descrever árvores binárias, podemos usar a seguinte notação textual: a árvore vazia é representada por `< >`, e árvores não-vazias, por `<raiz sae sad>`. Com essa notação, a árvore da Figura 13.4 é representada por:

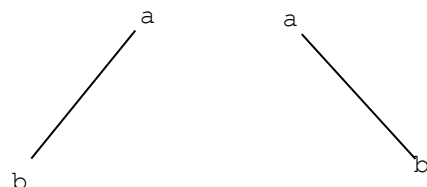
`<a<b< ><d< >>><c<e< >>><f< >>>>`

Pela definição, uma subárvore de uma árvore binária é sempre especificada como sendo a *sae* ou a *sad* de uma árvore maior, e qualquer das duas subárvores pode ser vazia. Assim, as duas subárvores da Figura 13.5 são distintas.

Isso também pode ser visto pelas representações textuais das duas árvores que, em pre-order, são, respectivamente: `<a<b< >>>< >>>` e `<a< ><b< >>>>`.”



**Figura 13.4** Exemplo de árvore binária.



**Figura 13.5** Duas árvores binárias distintas

Faça um programa que recebe uma sequência de inteiros e monta a árvore binária ordenada correspondente. Em seguida exibir a descrição da árvore na notação textual indicada anteriormente.

- 4) Com base no conteúdo descrito nas páginas 148 a 155 do livro do Veloso, adapte o programa que monta uma árvore binária ordenada, feito em aula, para que permita excluir nós. Após montar e exibir a árvore, o programa solicitará que o usuário informe um número. Se esse número não existir na árvore, uma mensagem de erro é exibida; se ele existir, o elemento é removido da árvore, uma mensagem informando a exclusão é exibida e a árvore é reimpressa na tela. Para a remoção, escolha e implemente qualquer uma das estratégias possíveis para a operação disponíveis na literatura. Encerrar exclusões quando o valor -999 for informado.