

Nome do Aluno: Luiz Antônio Rodrigues dos Santos

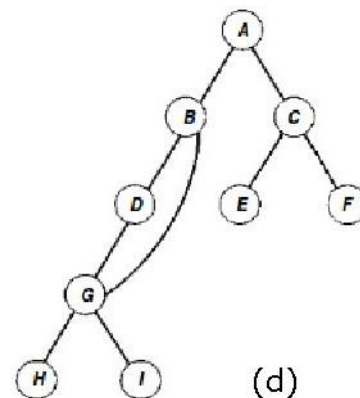
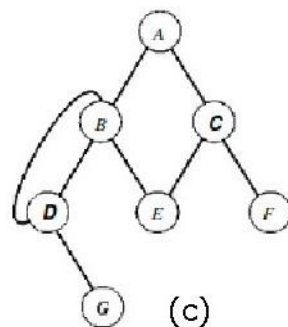
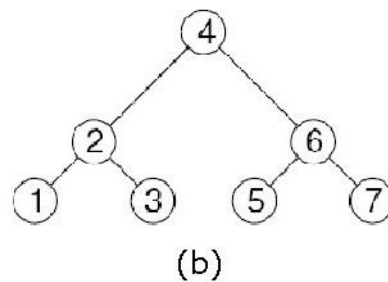
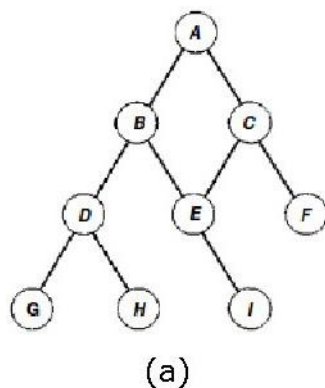
Data: 18/06/2018

Prof. Renan Rodrigues

Trabalho Árvores Binárias de Busca

- Em uma árvore binária de busca, cada nó tem no máximo dois filhos e seus elementos são organizados da seguinte forma:
 - Todos os elementos na sub-árvore esquerda de cada nó k têm valor menor ou igual ao valor no nó k .
 - Todos os elementos na sub-árvore direita de cada nó k têm valor maior do que o valor no nó k .

Baseado na definição acima, identifique quais estruturas abaixo são árvores binárias de busca, explicando detalhadamente o porquê de cada estrutura ser ou não uma árvore binária de busca.

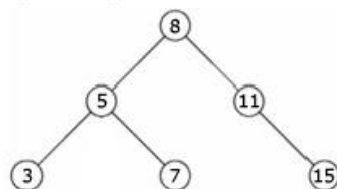


- R:** a) Não é árvore binária de busca porque o nó E tem dois pais o B e C e E é maior que C estando a esquerda de C.
- b) É árvore binária de busca, visto que cada nó tem dois filhos, sendo que o filho da esquerda é menor e o direita é maior.
- c) Não é árvore binária de busca porque o nó E tem dois pais o B e C e E é maior que C estando a esquerda de C e o nó B está apontando duas vezes para seu filho D.
- d) Não é árvore binária de busca porque o nó B é pai de D e G.

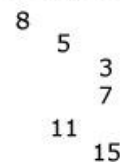
- Dependo da ordem de inserção dos elementos, uma árvore binária de busca pode ter seus nós dispostos de várias formas. Por exemplo, a árvore abaixo teve os elementos que se seguem inseridos na seguinte ordem: 8, 11, 5, 15, 7, 3.

Abaixo também são mostrados os vários tipo de representação desta árvore.

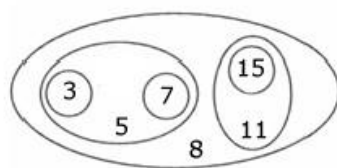
• **Grafo (representação mais utilizada)**



• **Identação**



• **Diagrama de Venn (ou digrama de inclusão)**

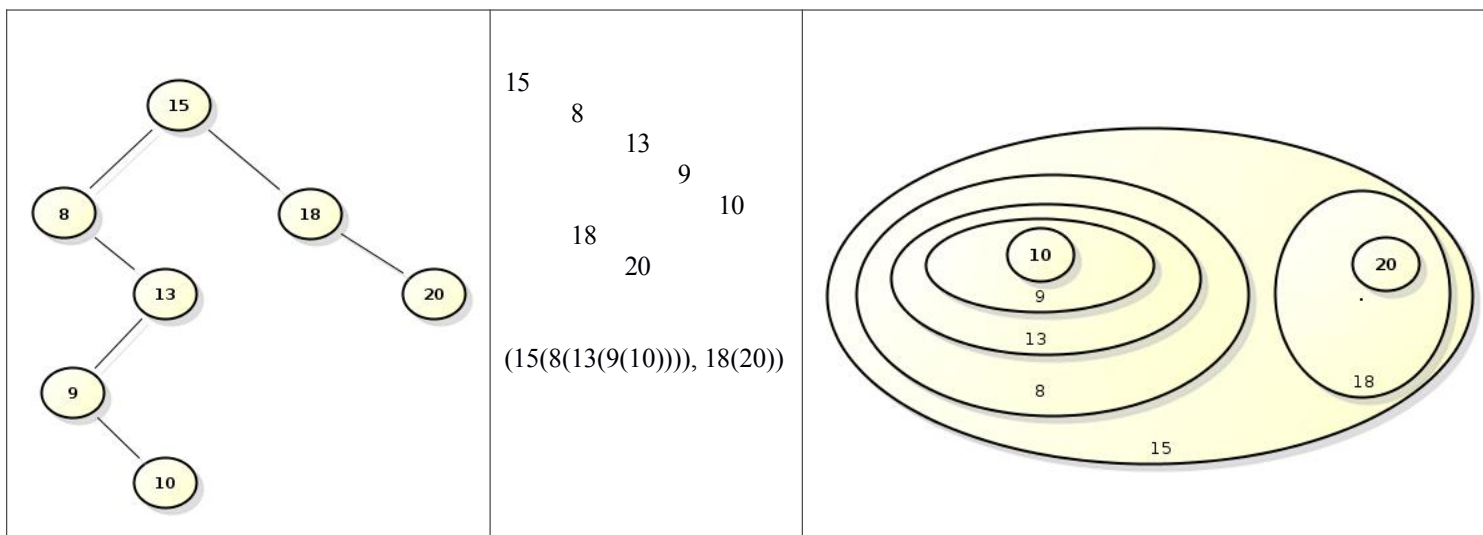


• **Parênteses Aninhados**

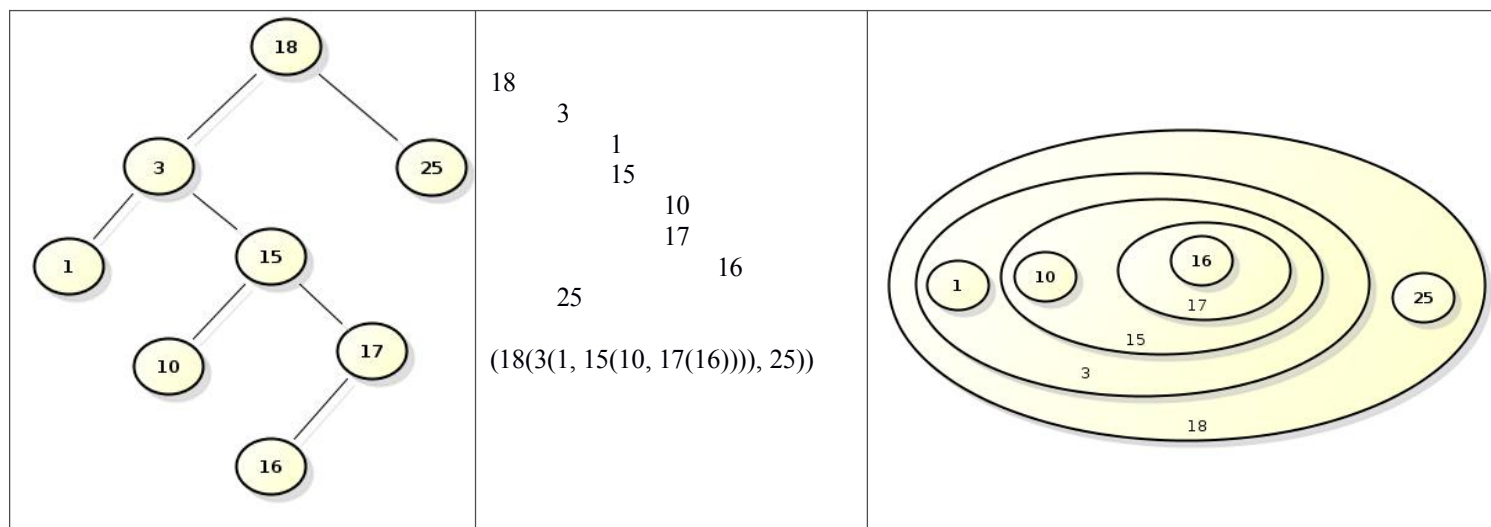
(8 (5 (3, 7), 11 (15)))

Construa as árvores resultantes da inserção dos seguintes elementos, apresentando todos os tipos de representação apresentados no exemplo acima.

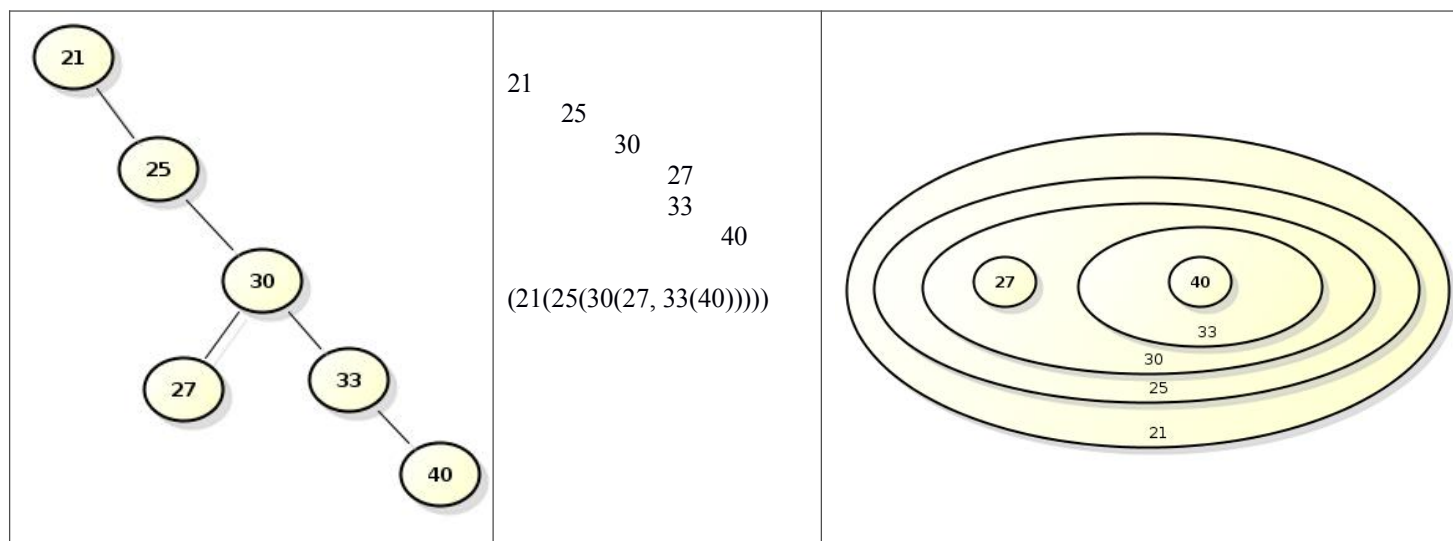
a) 15, 8, 18, 13, 9, 20, 10



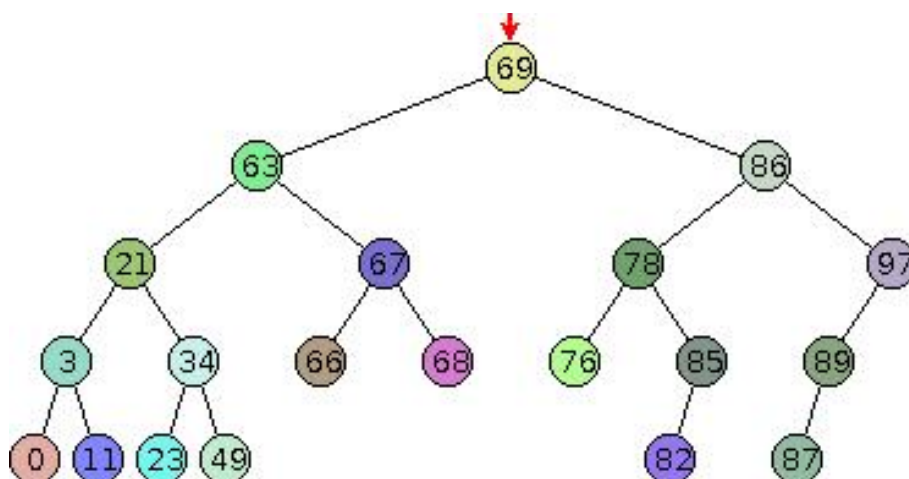
b) 18, 25, 3, 15, 17, 10, 16, 1



c) 21, 25, 30, 33, 40, 27



- Seja a árvore abaixo.



- Liste os nós que são ancestrais do nó 11;

R: 3, 21, 63, 69

- Liste os nós que são descendentes do nó 86;

R: 78, 97, 76, 85, 89, 82, 87

- Dê o nível, altura e grau do nó 68.

R: Nível:3 , Altura:4 e Grau:0

- Dê o nível, altura e grau do nó 23.

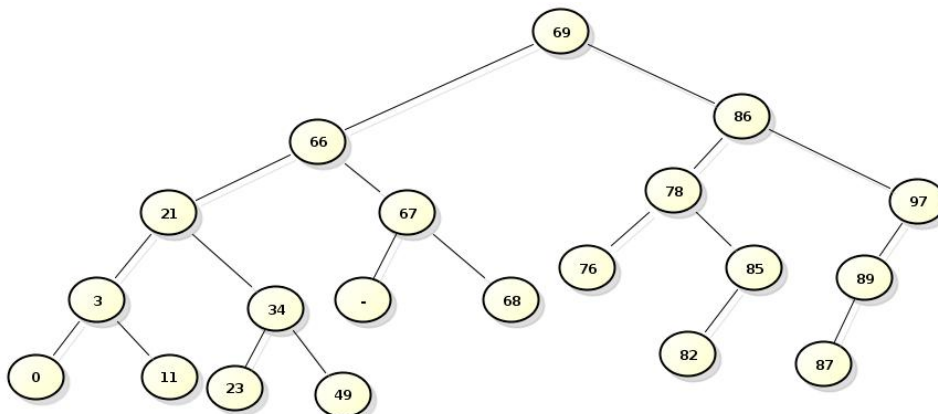
R: Nível:4 , Altura:5 e Grau:0

- Qual a altura da árvore?

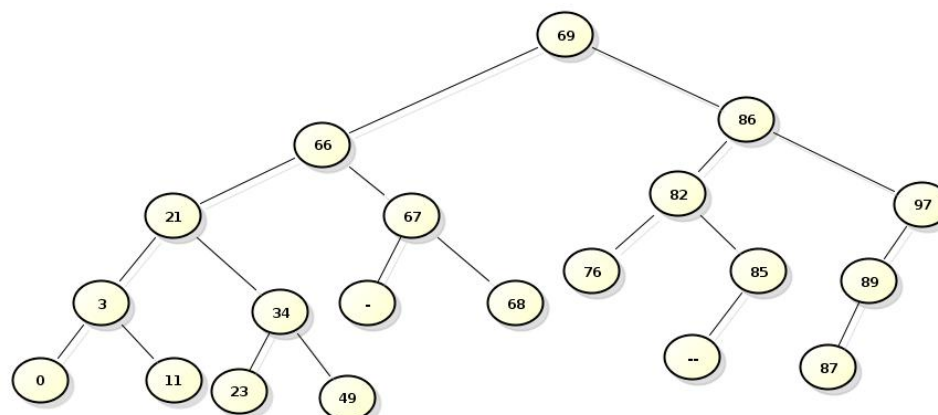
R: 5

- 4) Considerando a árvore anterior, remova os seguintes nós (para cada remoção, mostre o estado da árvore após a remoção): 63, 78, 87, 69, 66, 67, 68, 21, 86, 23, 34, 49.

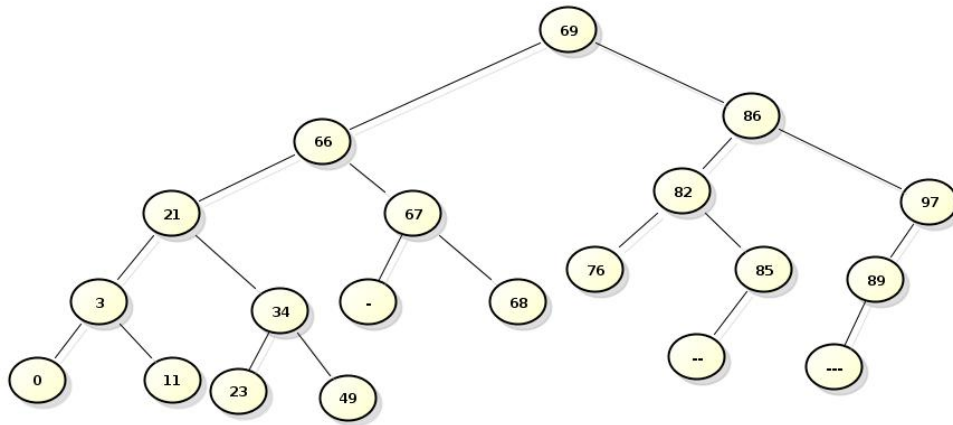
63



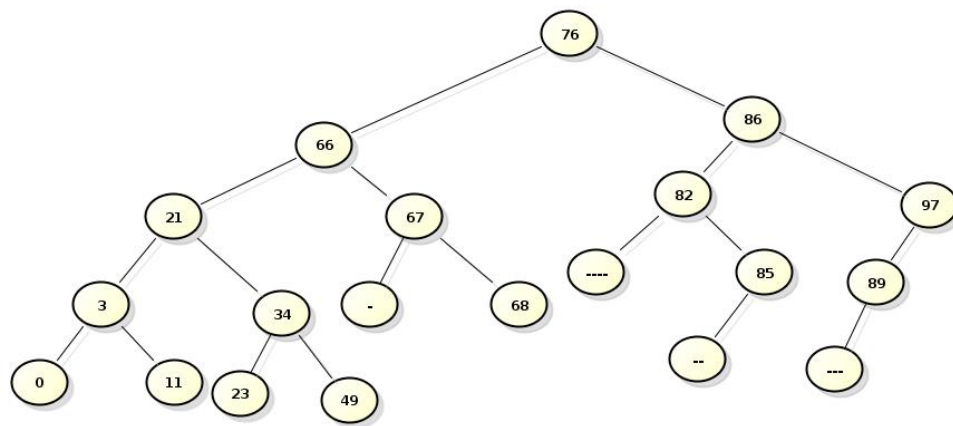
78



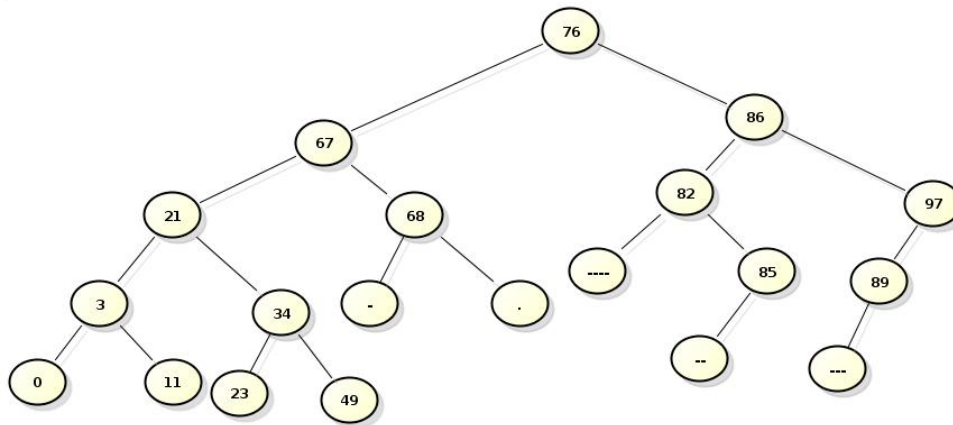
87



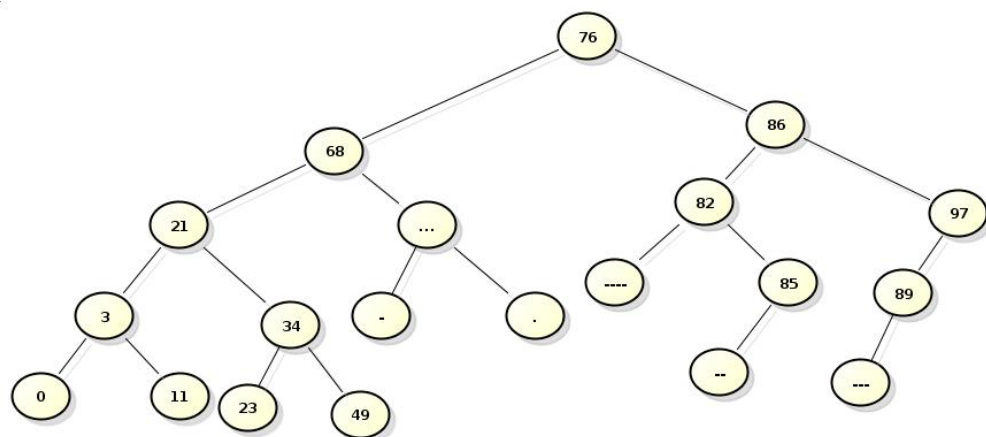
69



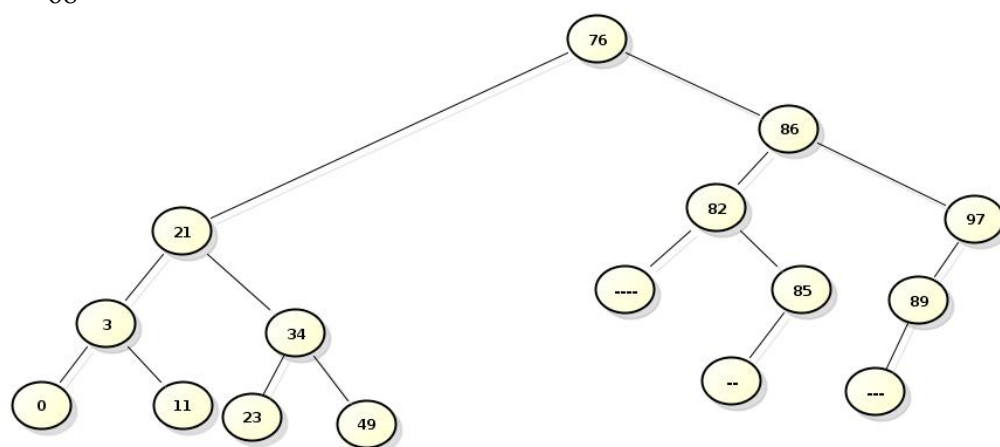
66



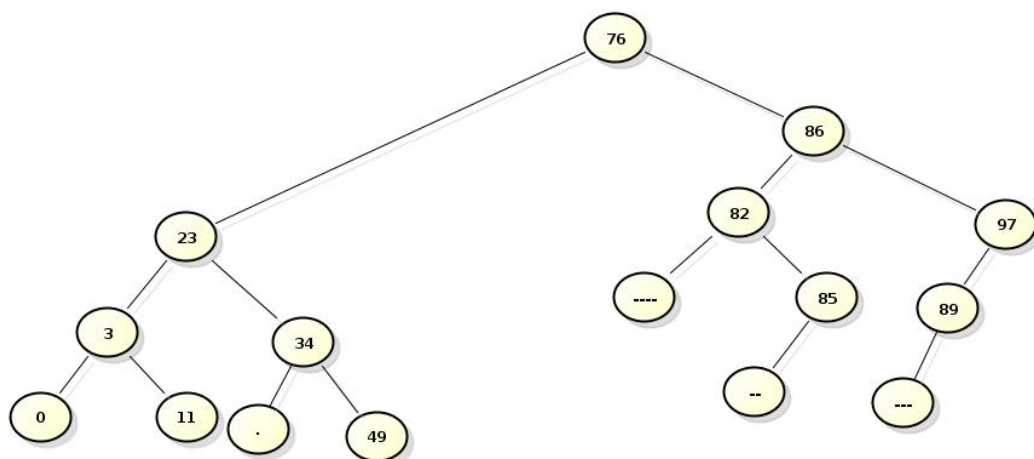
67



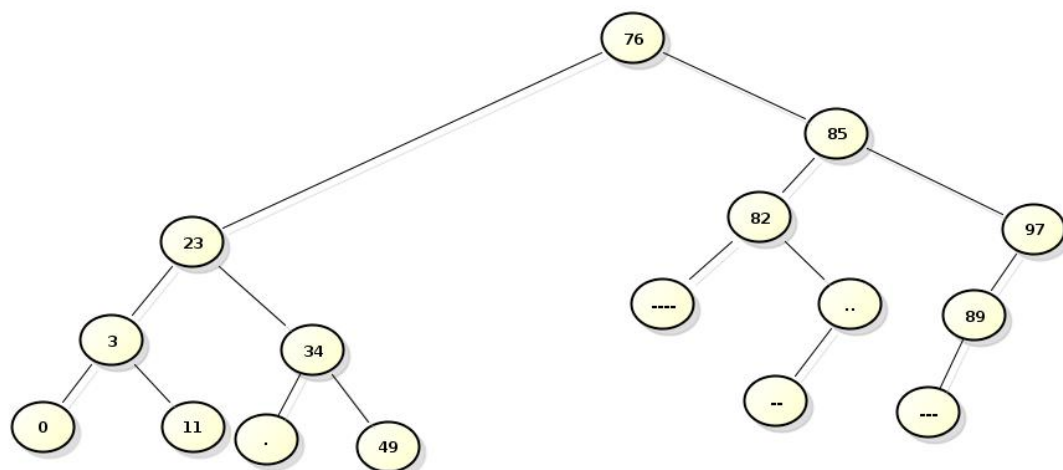
68



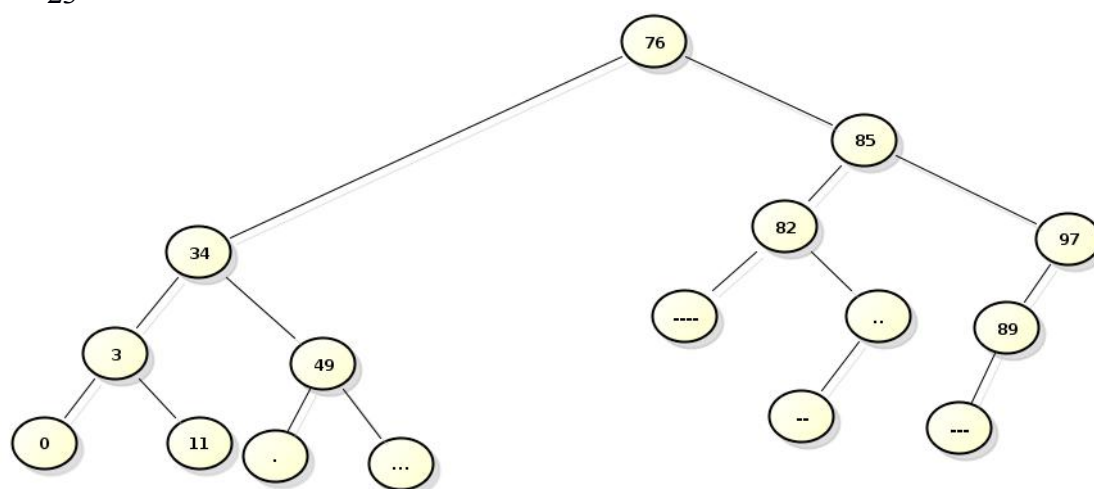
21



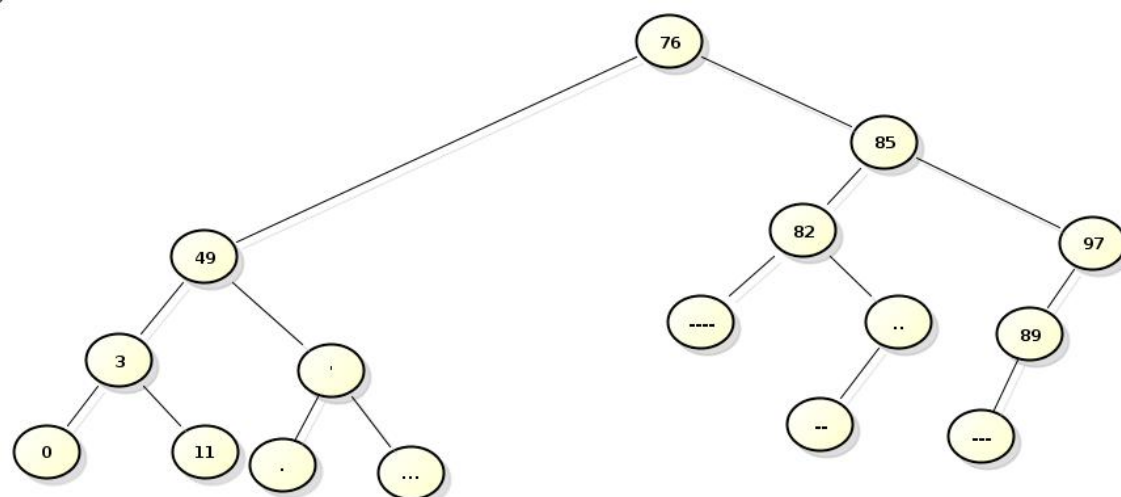
86

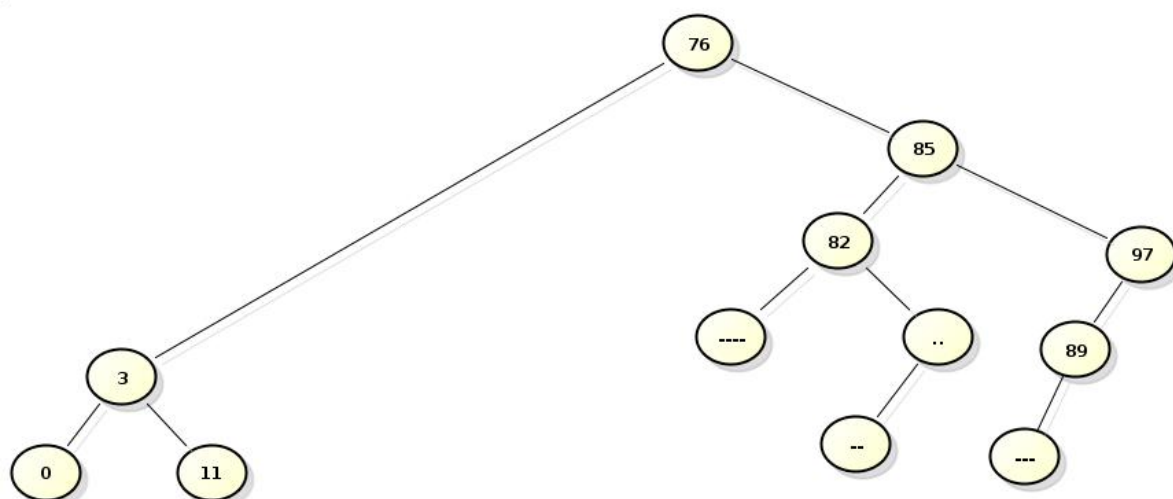


23

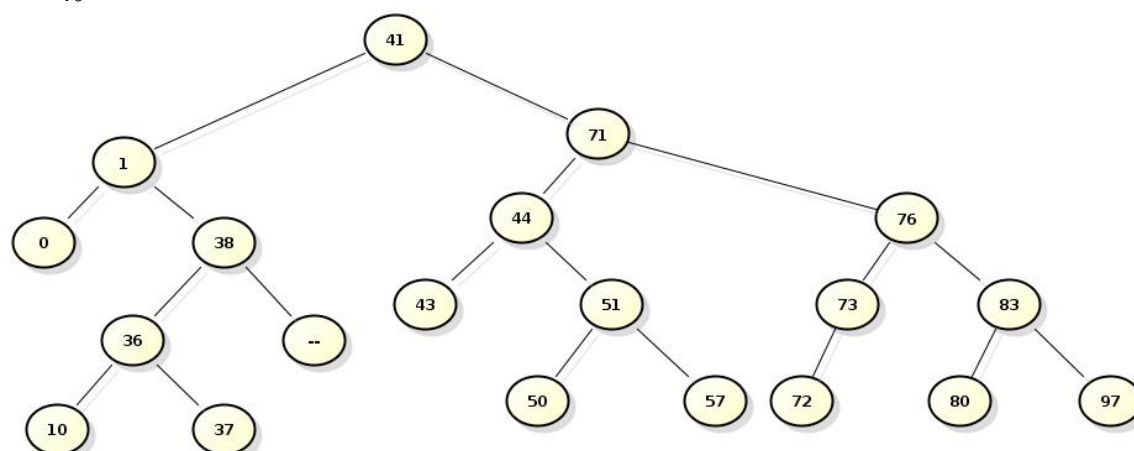
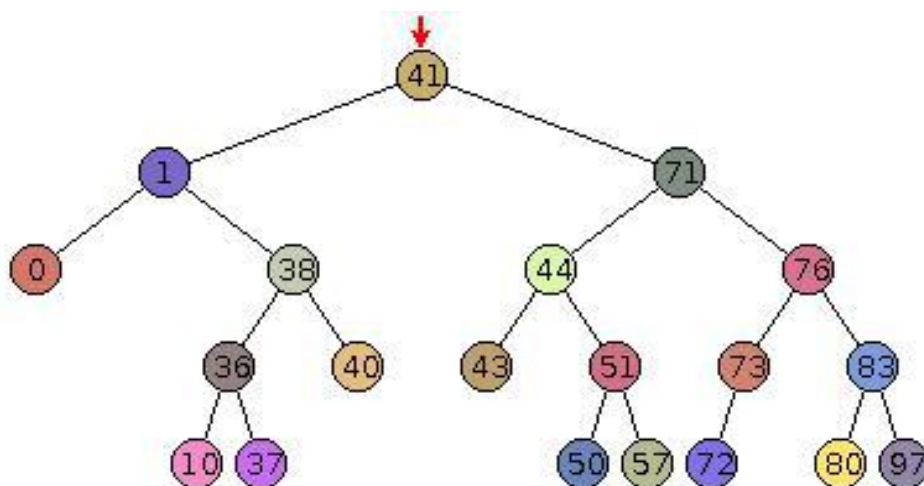


34

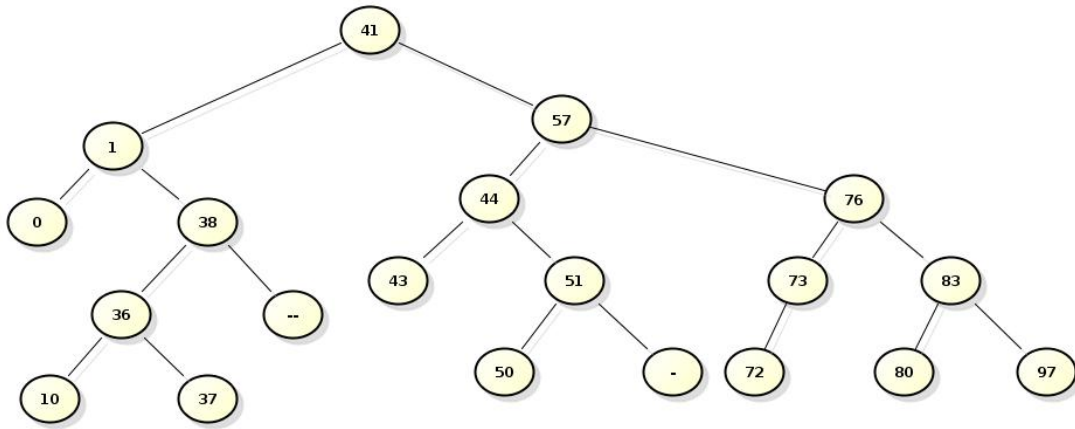




- 5) Remova os seguintes nós da árvore abaixo (para cada remoção, mostre o estado atual da árvore após a remoção):
40, 71, 43, 44, 72, 73, 38 e 51.

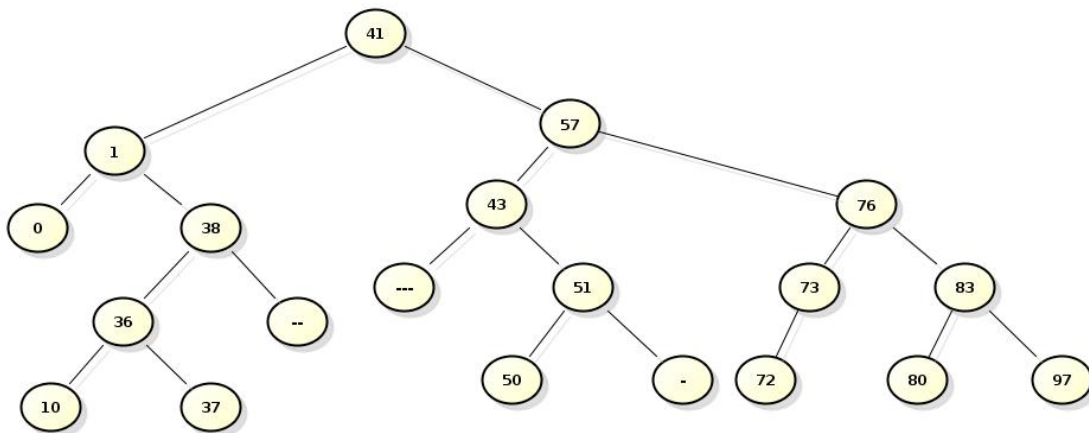


71

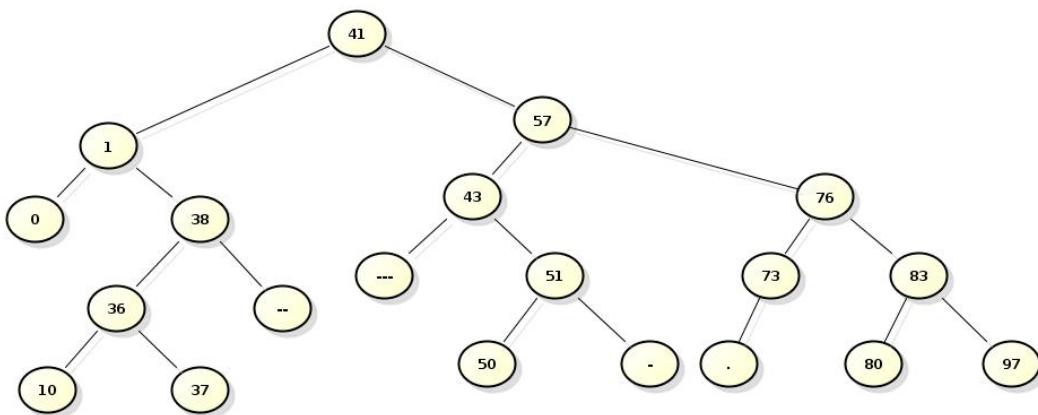


43

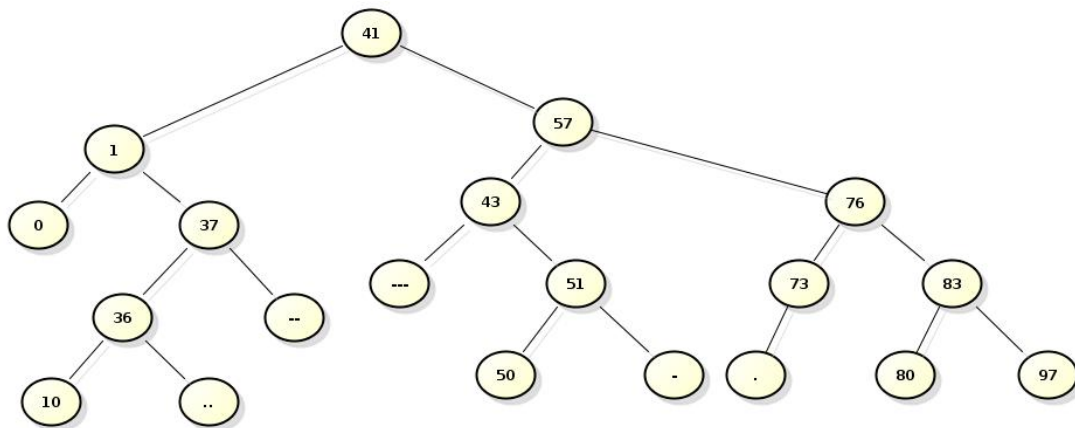
44



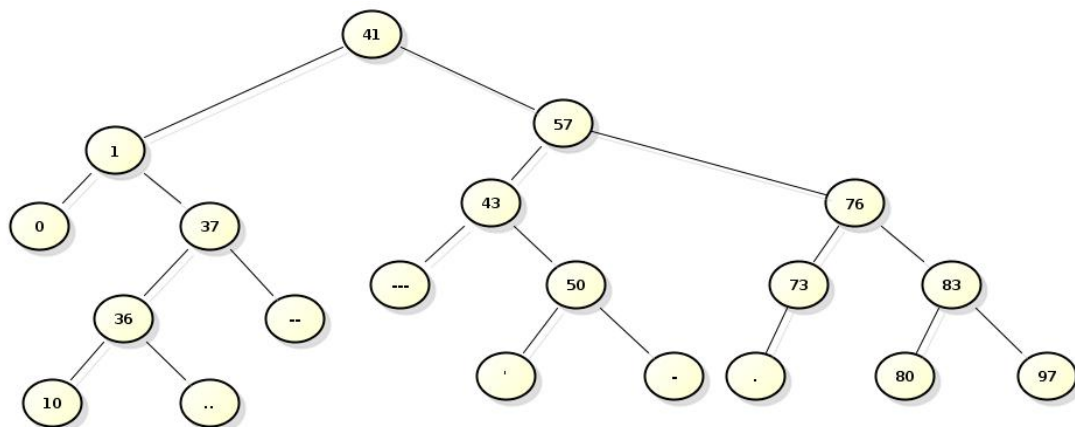
72



38

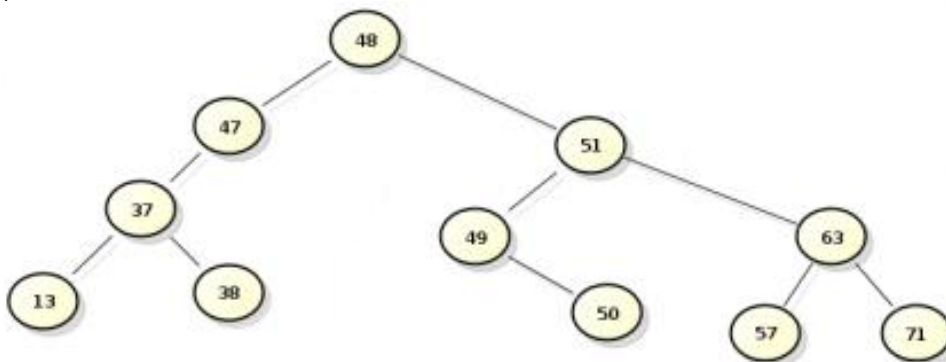


51

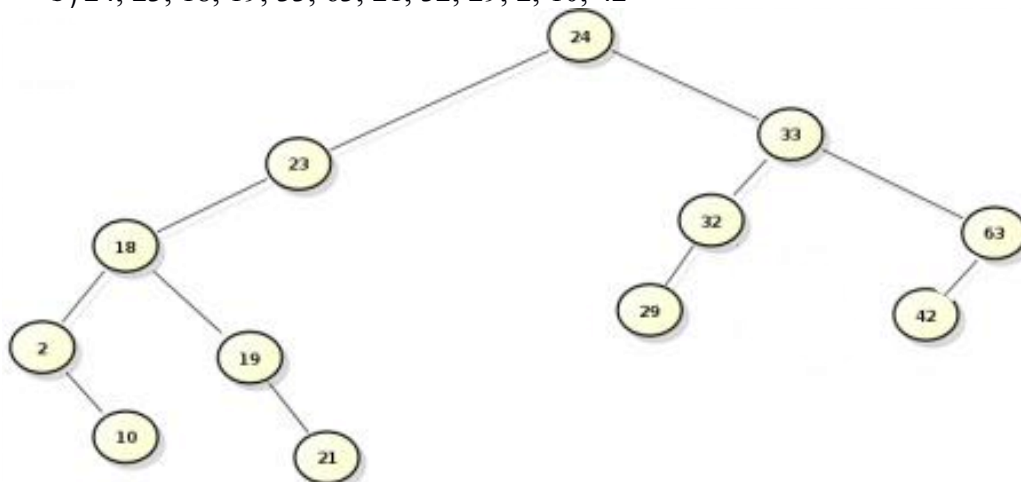


6) Construa as árvores resultantes da inserção dos seguintes elementos (representação em grafo).

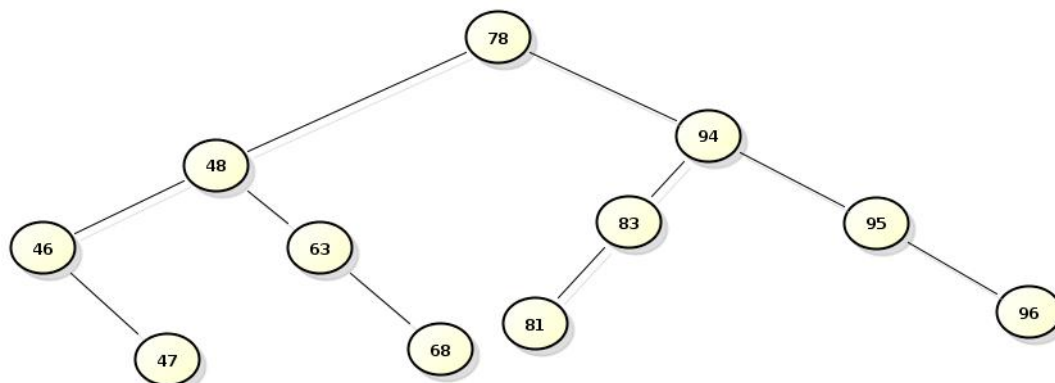
a) 48, 51, 63, 47, 49, 37, 57, 50, 38, 71, 13



b) 24, 23, 18, 19, 33, 63, 21, 32, 29, 2, 10, 42

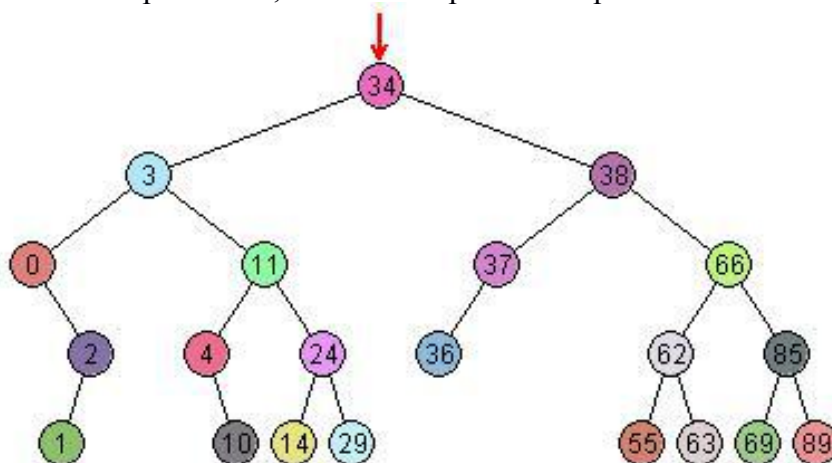


c) 78, 48, 94, 83, 46, 95, 63, 47, 68, 96, 81



7) Realize a travessia em pré ordem, em ordem e pós-ordem para cada árvore abaixo.

(a)



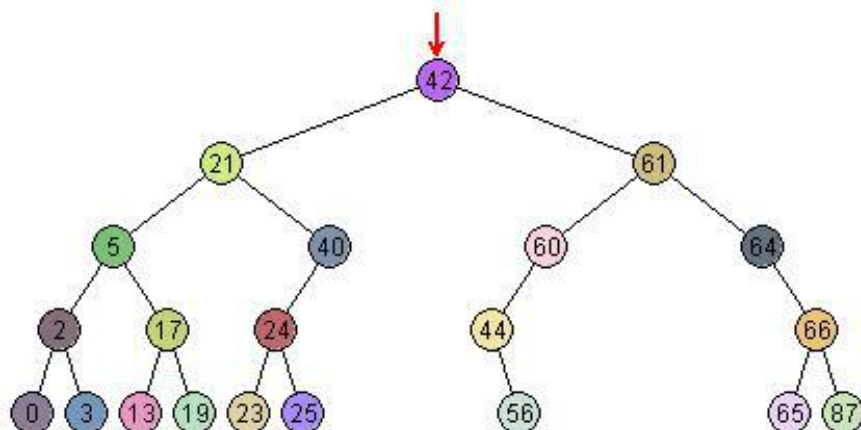
a)

Pré-ordem: 34, 3, 0, 2, 1, 11, 4, 10, 24, 14, 29, 38, 37, 36, 66, 62, 55, 63, 85, 69, 89

Ordem: 1, 2, 0, 3, 4, 10, 11, 14, 24, 29, 34, 36, 37, 38, 55, 62, 63, 66, 69, 85, 89

Pós-ordem: 1, 2, 0, 10, 4, 14, 29, 24, 11, 3, 36, 37, 55, 63, 62, 69, 89, 85, 66, 38, 34

(b)



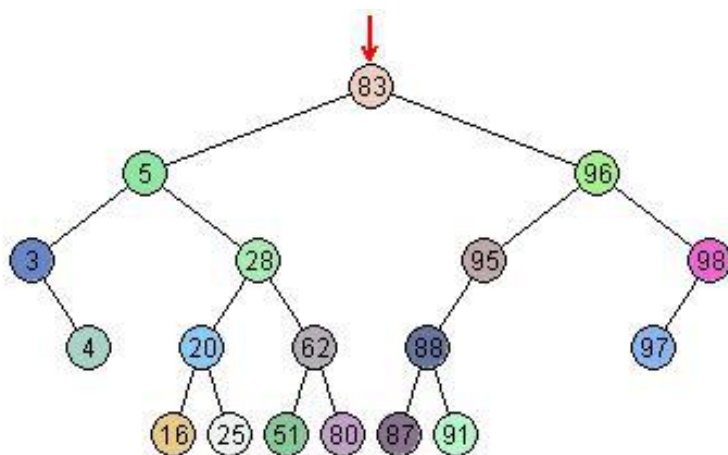
b)

Pré-ordem: 42, 21, 5, 2, 0, 3, 17, 13, 19, 40, 24, 23, 25, 61, 60, 44, 56, 64, 66, 65, 87

Ordem: 0, 2, 3, 5, 13, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 40, 42, 44, 56, 60, 61, 64, 65, 66, 87

Pós-ordem: 0, 3, 2, 13, 19, 17, 23, 25, 24, 40, 56, 44, 60, 65, 87, 66, 64, 61, 42

(c)



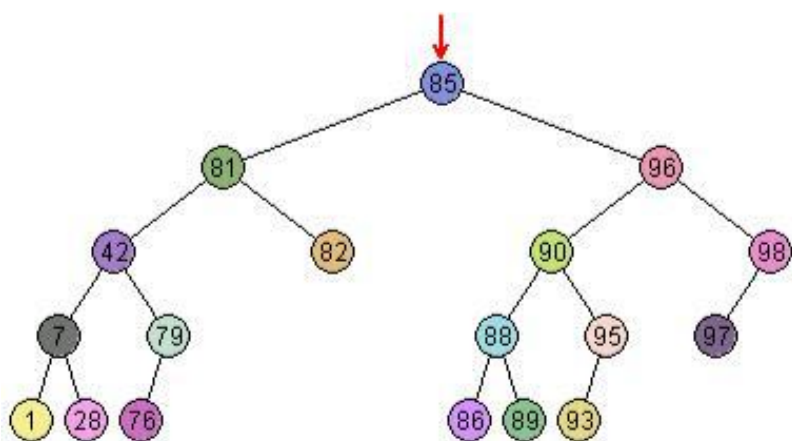
c)

Pré-ordem: 83, 5, 3, 4, 28, 20, 16, 25, 62, 51, 80, 96, 95, 88, 87, 91, 98, 97

Ordem: 3, 4, 5, 16, 20, 25, 28, 51, 52, 80, 83, 87, 88, 91, 95, 96, 97, 98

Pós-ordem: 4, 3, 16, 25, 20, 51, 80, 62, 28, 87, 91, 88, 95, 97, 98, 96, 83

(d)



d)

Pré-ordem: 85, 81, 42, 7, 1, 28, 79, 76, 82, 96, 90, 88, 86, 89, 95, 93, 98, 97

Ordem: 1, 7, 28, 42, 76, 79, 81, 82, 85, 86, 88, 89, 90, 93, 95, 96, 97, 98

Pós-ordem: 1, 28, 7, 76, 79, 42, 82, 81, 86, 89, 88, 93, 95, 90, 97, 98, 96, 85