

# ALGORITMOS EM GRAFOS

---

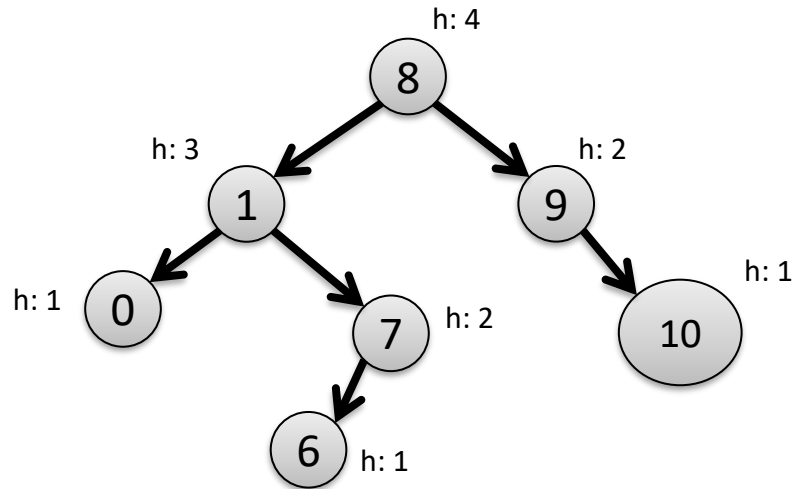
*Bacharelado em Sistemas da Informação*

*Prof. Marco André Abud Kappel*

**Exercícios para P3**

## • Questão 1

– Considere a seguinte Árvore AVL:



- Exclua as chaves 8 e 1, nesta ordem. Desenhe a árvore em cada etapa das exclusões, indicando o rank de cada nó e explique quais foram as eventuais rotações.
- Insira as chaves 8, 1, 5, 3 e 4 na árvore resultante do item anterior. Desenhe a árvore em cada etapa das inserções, indique o rank de cada nó e explique quais foram as eventuais rotações.

- **Questão 2**

- Considere uma árvore AVL inicialmente vazia:

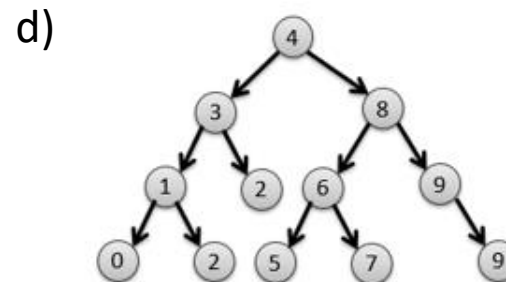
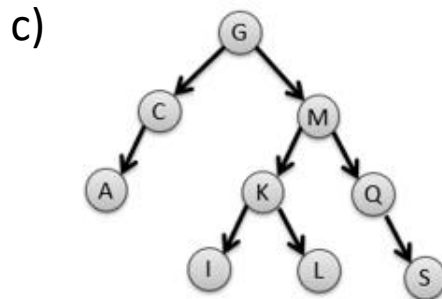
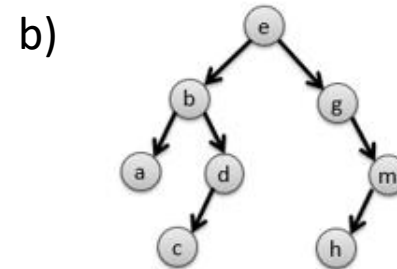
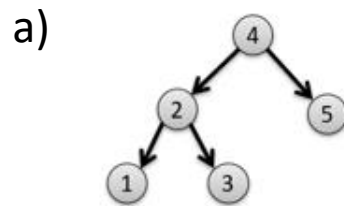
- a) Insira as chaves 8, 1, 7, 6, 2, 3, 4, 5, 9, 0 na árvore, nesta ordem. Desenhe a árvore em cada etapa das inclusões, indicando o rank de cada nó e mostre quais foram as eventuais rotações.

- b) Exclua as chaves 8, 1, 6 e 3, na árvore resultante do item (a), nesta ordem. Desenhe a árvore em cada etapa das exclusões, indique o rank de cada nó e mostre quais foram as eventuais rotações.

**Questão 3.** Considere uma árvore AVL inicialmente vazia:

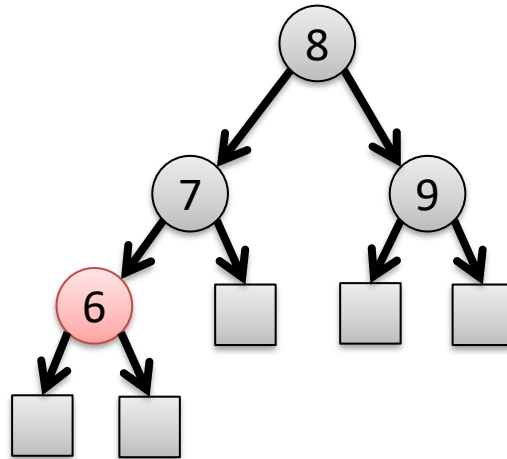
- a) Insira as chaves 8, 4, 1, 9, 11 na árvore, nesta ordem. Desenhe a árvore em cada etapa das inclusões, indicando o rank de cada nó e explique quais foram as eventuais rotações.
- b) Exclua as chaves 4, 1, 8 e 9, na árvore resultante do item (a), nesta ordem. Desenhe a árvore em cada etapa das exclusões, indique o rank de cada nó e explique quais foram as eventuais rotações.

**Questão 4.** Para cada item abaixo, indique se a árvore é uma árvore AVL e se seus nós podem ser “pintados” de forma que ela se torne uma árvore Rubro-Negra. Se puderem, indique uma configuração de cores para os nós de forma que a árvore tenha o mínimo possível de nós pretos. Justifique.



- **Questão 5**

- Considere a seguinte Árvore Rubro-Negra:



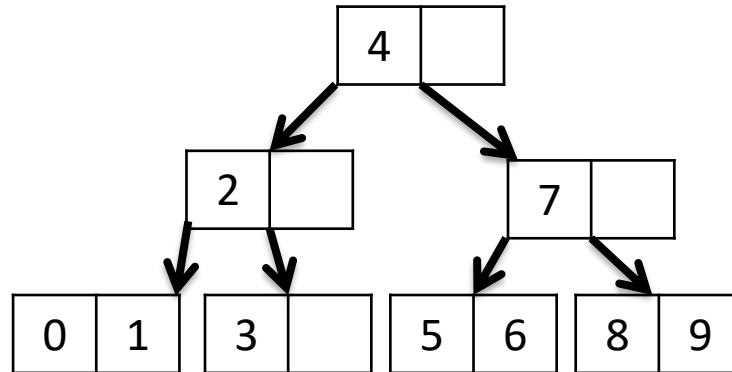
Insira as chaves 1, 5, 3 e 2 na árvore. Desenhe a árvore em cada etapa das inserções, indique a cor de cada nó e quais foram as eventuais rotações.

### **Questão 6.**

Considere uma Árvore Rubro-Negra inicialmente vazia. Insira as chaves 0, 3, 1, 9, 8, 6 na árvore, nesta ordem. Desenhe a árvore em cada etapa das inserções, indique a cor de cada nó e quais foram as eventuais rotações.

- **Questão 7**

- Considere a seguinte Árvore B de ordem 3:



- a) Exclua as chaves 8, 1, 6 e 3, nesta ordem, mostrando cada etapa das exclusões.
- b) Insira as chaves 3, 6, 8, 1 e 10 na árvore resultante do item anterior.



- **Questão 8**

- Considere uma Árvore B de ordem 3 inicialmente vazia:

- a) Insira as chaves 8, 1, 7, 6, 2, 3, 4, 5, 9, 0 na árvore.

- b) Exclua as chaves 8, 1, 6 e 3, nesta ordem, mostrando cada etapa das exclusões.

### **Questão 9.**

Seja uma árvore B de ordem 4 e altura 3. Qual o número máximo de chaves na árvore? E o número mínimo? Justifique.