



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Engenharia de Software

GABRIEL VICTOR COUTO MARTINS DE PAULA

LISTA 2

Algoritmos e Estruturas de dados II

Belo Horizonte

2021

GABRIEL VICTOR COUTO MARTINS DE PAULA

LISTA 2

Resolução de exercícios relacionados a
segunda lista da disciplina de Algoritmos
e Estruturas de Dados II do curso de
Engenharia de Software

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Exatas e Informática
Programa de Graduação

Orientador: Rodrigo Richard Gomes

Belo Horizonte
2021

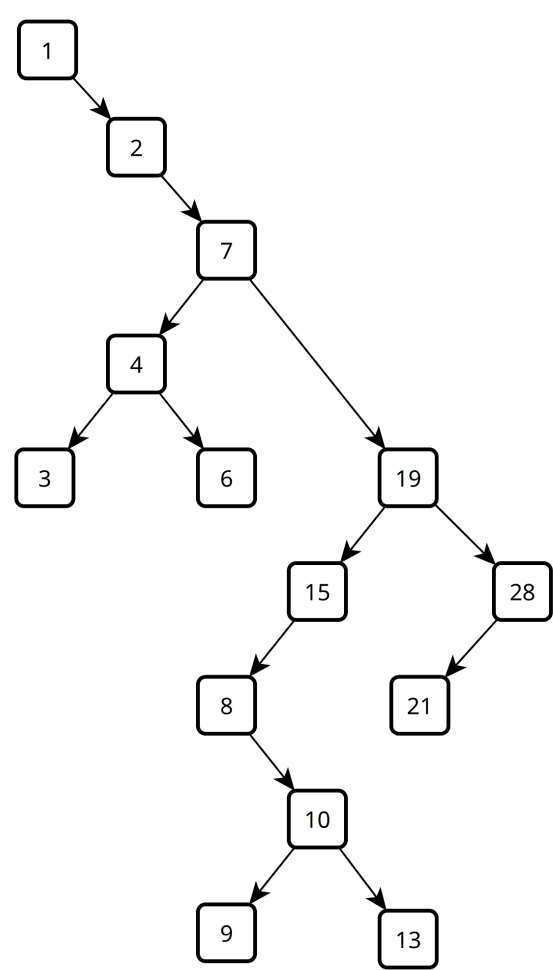
SUMÁRIO

QUESTÃO 1	1
1.1 - 1, 2, 7, 19, 4, 15, 8, 6, 10, 28, 21, 3, 7, 9 e 13	1
1.2 - 32, 63, 41, 23, 16, 27, 31, 50, 1, 5, 22, 51, 55, 17, 20, *32	3
1.3 - 10, 15, 33, 49, 18, 68, 1, 9, 94, 19, 3, *33, 49, 21, 17, 50	5
1.4 - 88, 50, 22, 12, 30, 120, 10, 35, 36, 56, 21, 29, *120, 52, 45, 14, 3, 26, 96	7
1.5 - Maria, José, João, Ana, Tiago, Nico, Taís, Davi, Tião, André e Savio	9
QUESTÃO 2	11
i. Quantos nós uma árvore pode ter no enésimo nível?	11
ii. Se os n níveis estiverem completos, qual a quantidade máxima se nós uma árvore de n níveis pode suportar?	11
QUESTÃO 3	12
i. 63, 91, 21, 25, 24, 75, 89, 97, 58, 80, 20, 18, 85, 52, 46, 4, 57, 78, 96, 15, 61, 100, 86, 27, 2	12
ii. 74, 8, 96, 77, 35, 95, 69, 42, 18, 76, 80, 20, 11, 56, 33, 68, 38, 54, 62, 64, 97, 75, 88, 78, 55, 41, 57, 50, 47, 30	13

QUESTÃO 1

1.1 - 1, 2, 7, 19, 4, 15, 8, 6, 10, 28, 21, 3, 7, 9 e 13

a) Desenhe a ABP



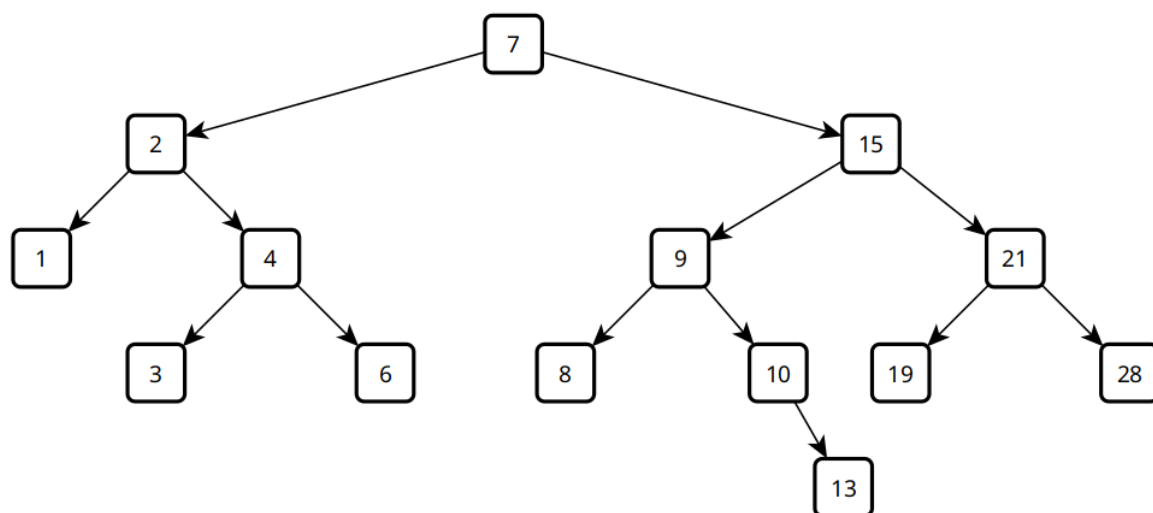
b) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

Nó	1	2	7	19	4	15	8	6	10	28	21	3	9	13
Altura	8	7	6	5	2	4	3	1	2	2	1	1	1	1
Profundidade	1	2	3	4	4	5	6	5	7	5	6	5	8	8

c) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

- ☐ Pré-ordem: 1, 2, 7, 4, 3, 6, 19, 15, 8, 10, 9, 13, 28, 21
- ☐ Pós-ordem: 3, 6, 4, 9, 13, 10, 8, 15, 21, 28, 19, 7, 2, 1

d) Desenhe a árvore AVL resultante das inserções e exclusões (*) da sequência



e) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

Nó	1	2	7	19	4	15	8	6	10	28	21	3	9	13
Altura	1	3	5	1	2	4	1	1	2	1	2	1	3	1
Profundidade	3	2	1	4	3	2	4	4	4	4	3	4	3	5

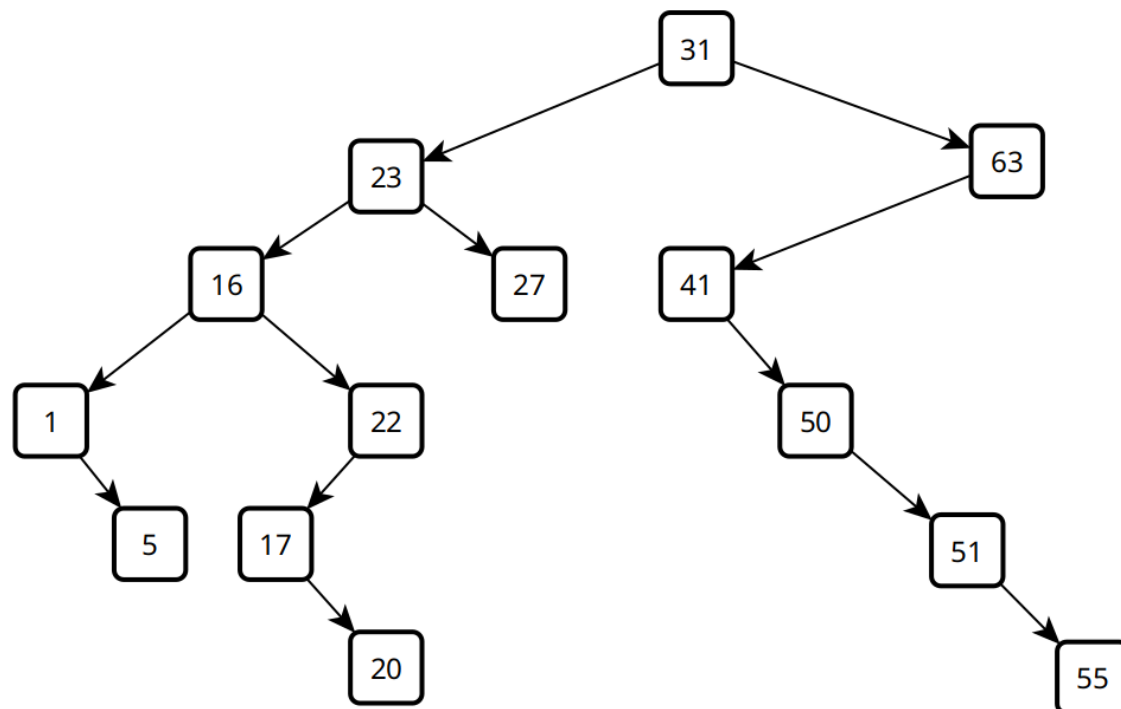
f) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

☐ Pré-ordem: 7, 2, 1, 4, 3, 6, 15, 9, 8, 10, 13, 21, 19, 28

☐ Pós-ordem: 1, 3, 6, 4, 2, 8, 13, 10, 9, 19, 28, 21, 15, 7

1.2 - 32, 63, 41, 23, 16, 27, 31, 50, 1, 5, 22, 51, 55, 17, 20, *32

a) Desenhe a ABP



b) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

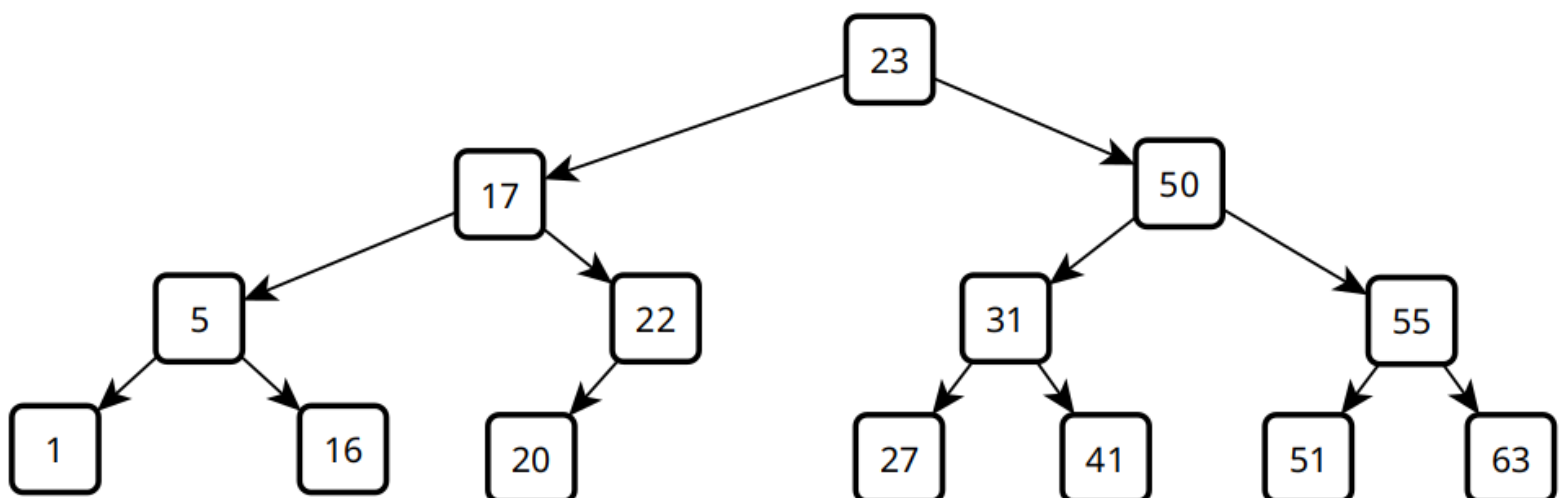
Nó	31	63	41	23	16	27	20	50	1	5	22	51	55	17
Altura	6	5	4	5	4	1	1	3	2	1	3	2	1	2
Profundidade	1	2	3	2	3	3	6	4	4	5	4	5	6	5

c) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

☐ Pré-ordem: 31, 23, 16, 1, 5, 22, 17, 20, 27, 63, 41, 50, 51, 55

☐ Pós-ordem: 5, 1, 20, 17, 22, 16, 27, 23, 55, 51, 50, 41, 63, 31

d) Desenhe a árvore AVL resultante das inserções e exclusões (*) da sequência



e) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

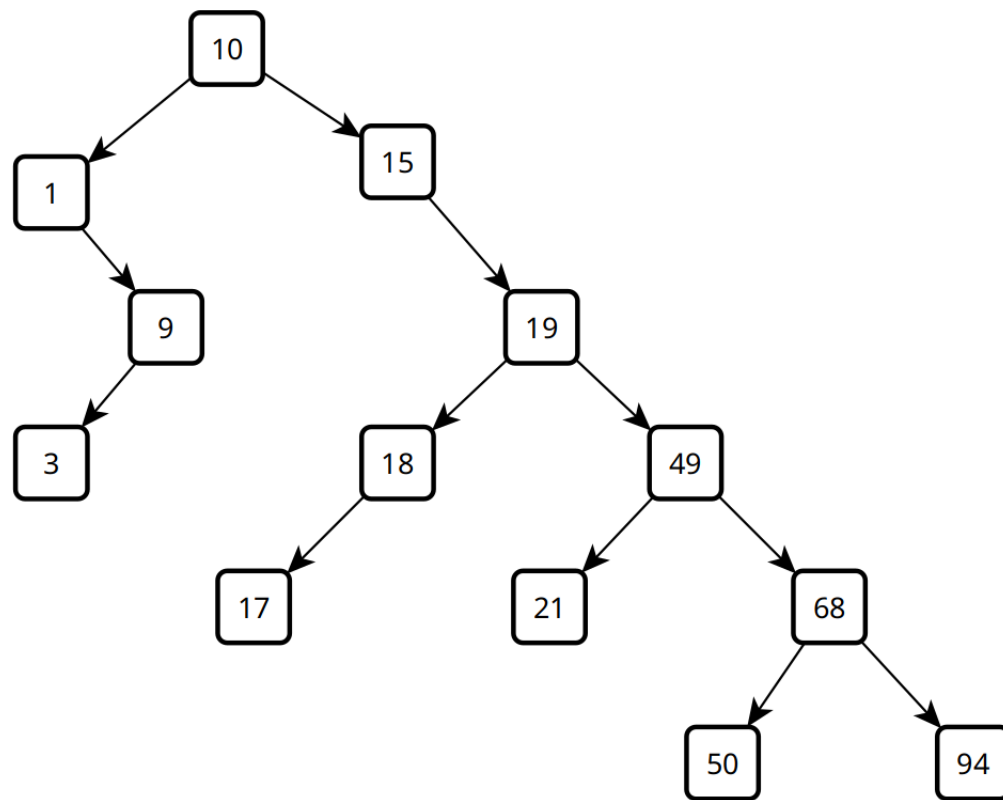
Nó	31	63	41	23	16	27	20	50	1	5	22	51	55	17
Altura	2	1	1	4	1	1	1	3	1	2	2	1	2	3
Profundidade	3	4	4	1	4	4	4	2	4	3	3	4	3	2

f) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

- ☐ **Pré-ordem:** 23, 17, 5, 1, 16, 22, 20, 50, 31, 27, 41, 55, 51, 63
- ☐ **Pós-ordem:** 1, 16, 5, 20, 22, 17, 27, 41, 31, 51, 63, 55, 50, 23

1.3 - 10, 15, 33, 49, 18, 68, 1, 9, 94, 19, 3, *33, 49, 21, 17, 50

a) Desenhe a ABP



b) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

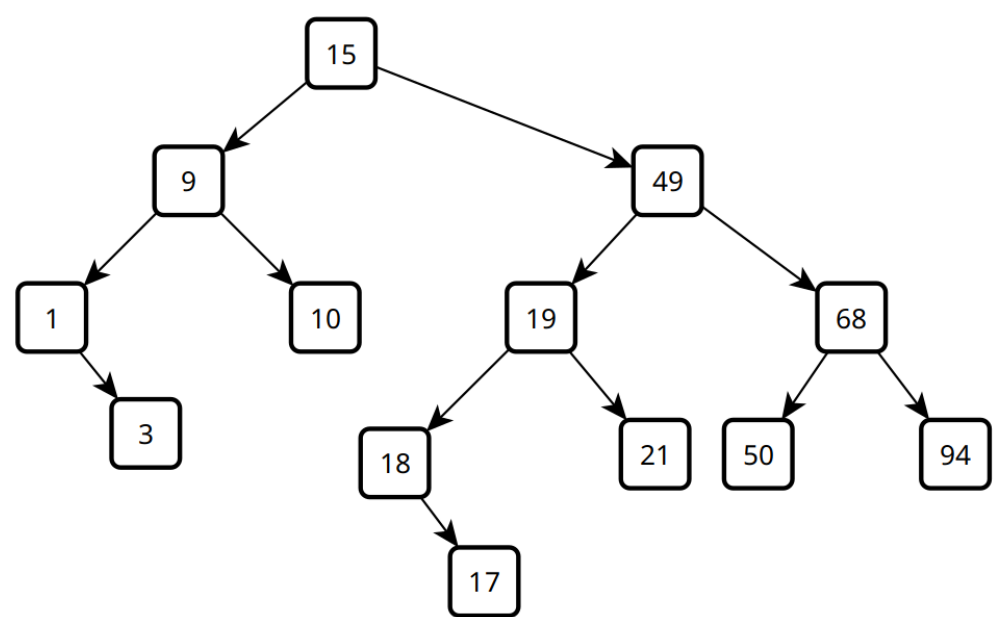
Nó	10	15	49	18	68	1	9	94	19	3	21	17	50
Altura	6	5	3	2	2	3	2	1	4	1	1	1	1
Profundidade	1	2	4	4	5	2	3	6	3	4	5	5	6

c) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

☐ **Pré-ordem:** 10, 1, 9, 3, 15, 19, 18, 17, 49, 21, 68, 50, 94

☐ **Pós-ordem:** 3, 9, 1, 17, 18, 21, 50, 94, 68, 49, 19, 15, 10

d) Desenhe a árvore AVL resultante das inserções e exclusões (*) da sequência



e) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

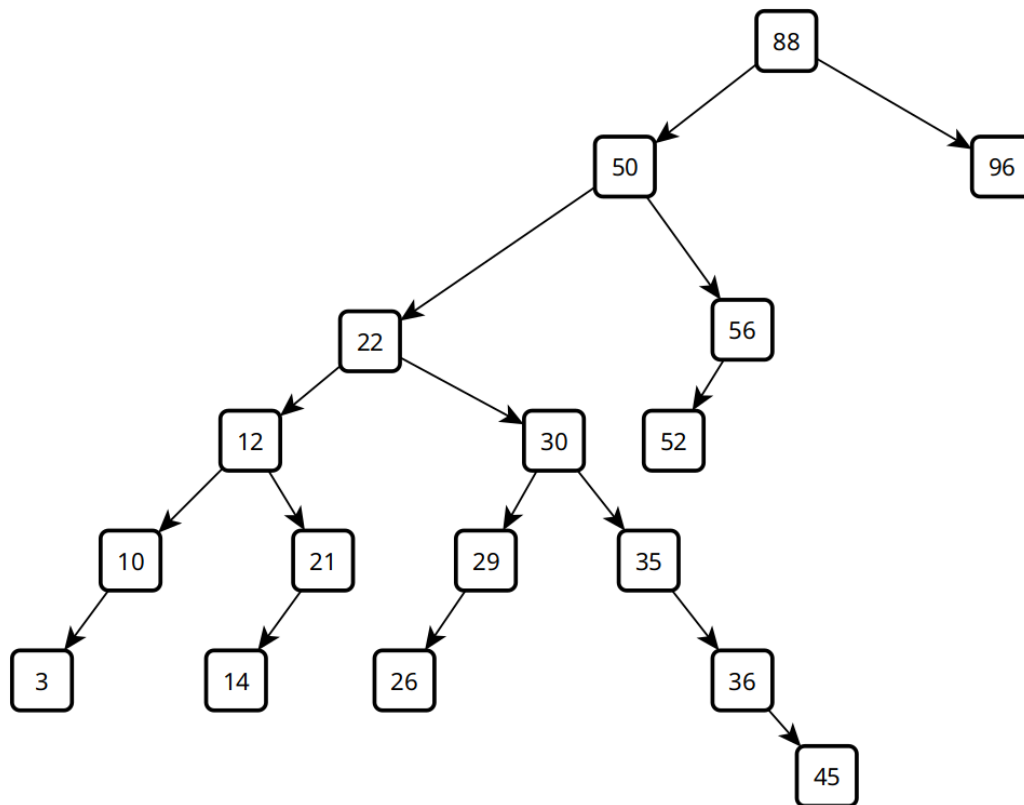
Nó	10	15	49	18	68	1	9	94	19	3	21	17	50
Altura	1	5	4	2	2	2	3	1	3	1	1	1	1
Profundidade	3	1	2	4	3	3	2	4	3	4	4	5	4

f) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

- ☐ Pré-ordem: 15, 9, 1, 3, 10, 49, 19, 18, 17, 21, 68, 50, 94
- ☐ Pós-ordem: 3, 1, 10, 9, 17, 18, 21, 19, 50, 94, 68, 49, 15

1.4 - 88, 50, 22, 12, 30, 120, 10, 35, 36, 56, 21, 29, *120, 52, 45, 14, 3, 26, 96

a) Desenhe a ABP



b) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

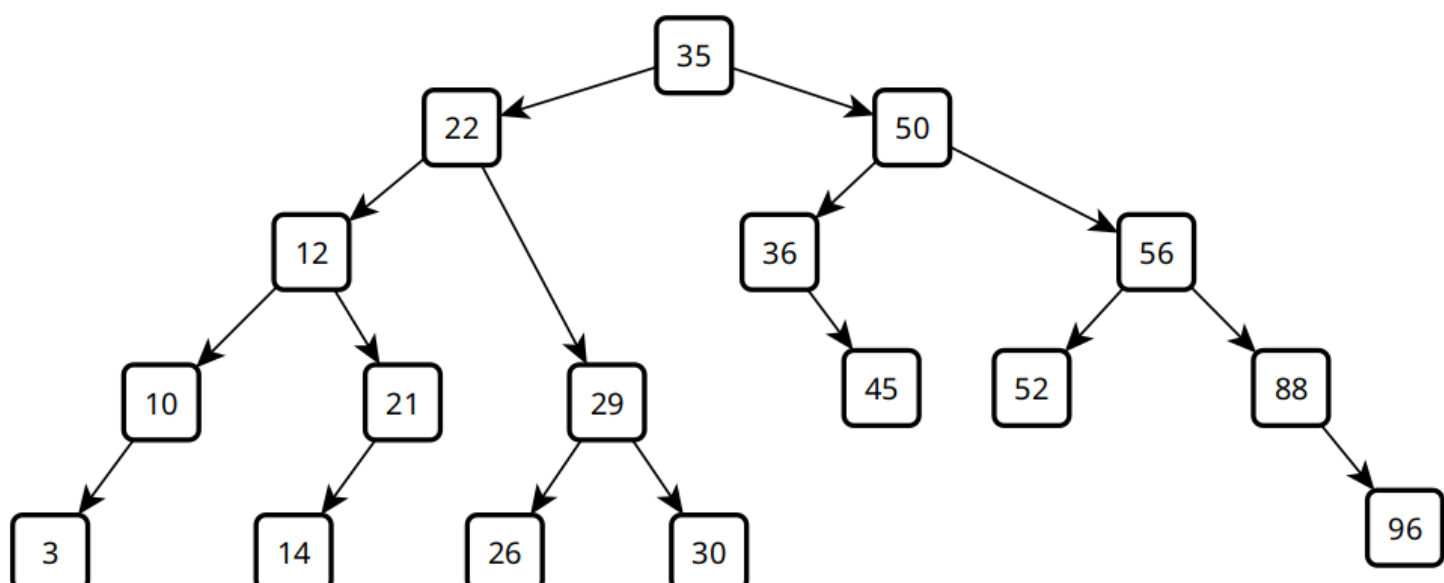
Nó	88	50	22	12	30	10	35	36	56	21	29	52	45	14	3	26	96
Altura	7	6	5	3	4	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Profundidade	1	2	3	4	4	5	5	6	3	5	5	4	7	6	6	6	2

c) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

☐ Pré-ordem: 88, 50, 22, 12, 10, 3, 21, 14, 30, 29, 26, 35, 36, 45, 56, 52, 96

☐ Pós-ordem: 3, 10, 14, 21, 12, 26, 29, 45, 36, 35, 30, 22, 52, 56, 50, 96, 88

d) Desenhe a árvore AVL resultante das inserções e exclusões (*) da sequência



e) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

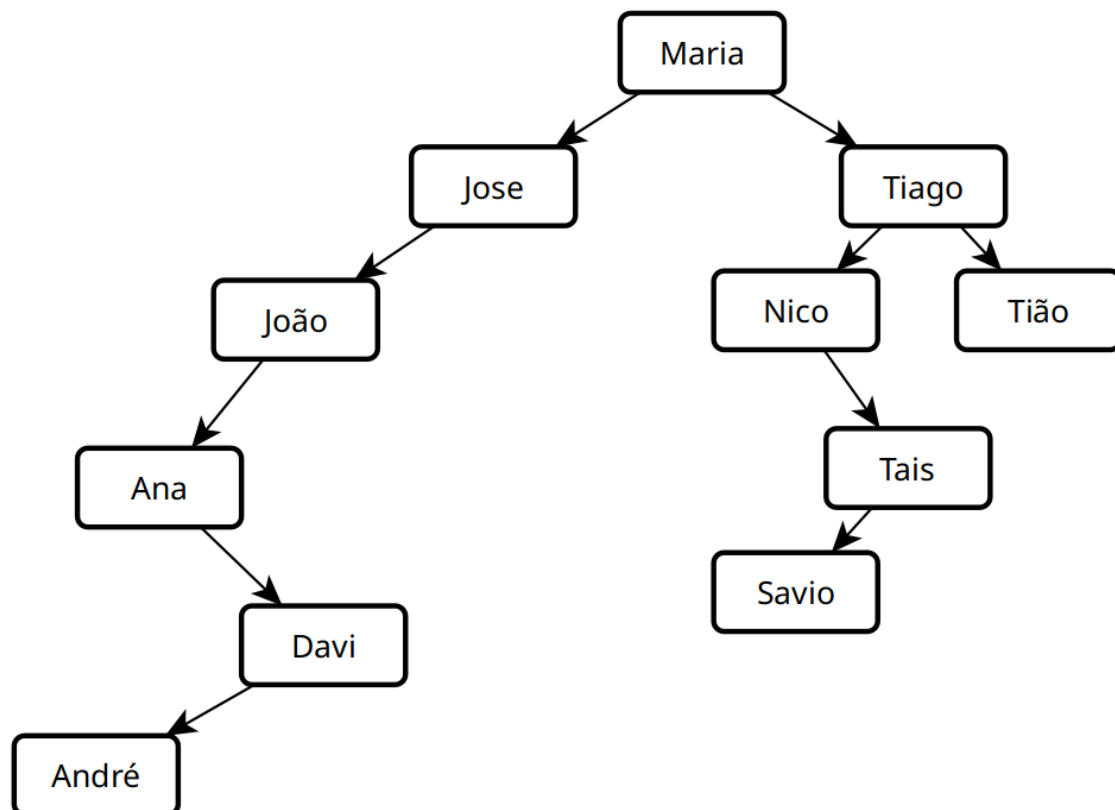
Nó	88	50	22	12	30	10	35	36	56	21	29	52	45	14	3	26	96
Altura	2	4	4	3	1	2	5	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1
Profundidade	4	2	2	3	4	4	1	3	3	4	3	4	4	5	5	4	5

f) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

- ☐ **Pré-ordem:** 35, 22, 12, 10, 3, 21, 14, 29, 26, 30, 50, 36, 45, 56, 52, 88, 96
- ☐ **Pós-ordem:** 3, 10, 14, 21, 12, 26, 30, 29, 22, 45, 36, 52, 96, 88, 56, 50, 35

1.5 - Maria, José, João, Ana, Tiago, Nico, Taís, Davi, Tião, André e Savio

a) Desenhe a ABP



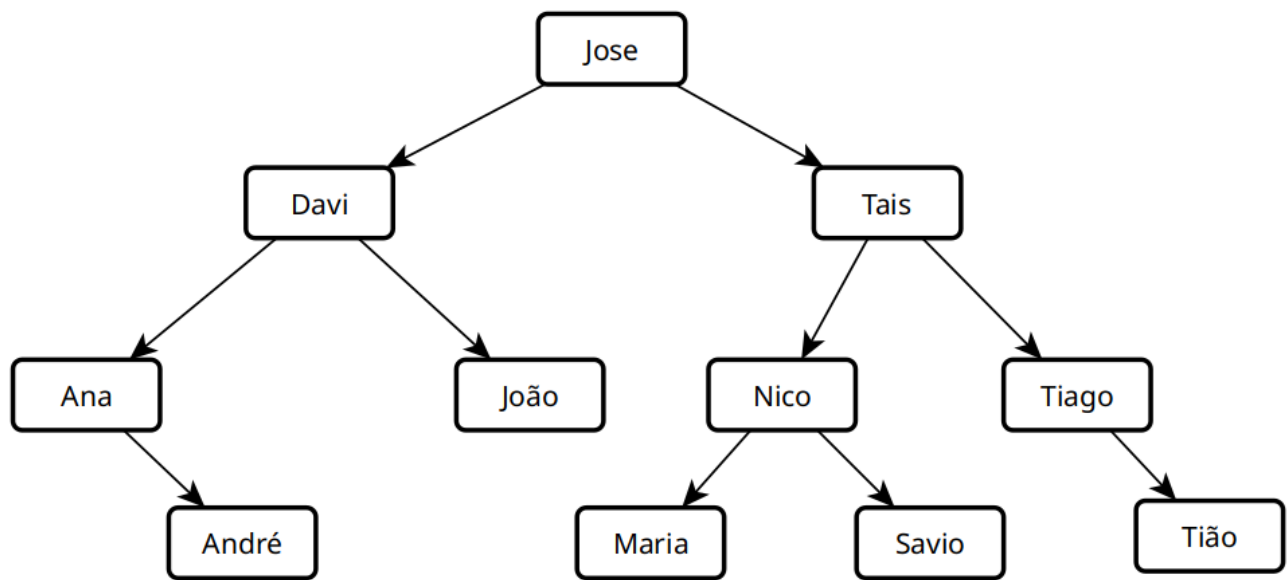
b) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

Nó	Maria	Jose	João	Ana	Tiago	Nico	Taís	Davi	Tião	André	Sávio
Altura	6	5	4	3	4	3	2	2	1	1	1
Profundidade	1	2	3	4	2	3	4	5	3	6	5

c) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

- ☐ **Pré-ordem:** Maria, José, João, Ana, Davi, André, Tiago, Nico, Tais, Sávio, Tião
- ☐ **Pós-ordem:** André, Davi, Ana, João, José, Sávio, Taís, Nico, Tião, Tiago, Maria

d) Desenhe a árvore AVL resultante das inserções e exclusões (*) da sequência



e) Monte uma tabela com a altura e profundidade de cada nó

Nó	Maria	Jose	João	Ana	Tiago	Nico	Taís	Davi	Tião	André	Sávio
Altura	1	4	1	2	2	2	3	3	1	1	1
Profundidade	4	1	3	3	3	3	2	2	4	4	4

f) Qual a ordem de impressão dos nós nos percursos pré-ordem e pós-ordem

- ☐ **Pré-ordem:** José, Davi, Ana, André, João, Taís, Nico, Maria, Sávio, Tiago, Tião
- ☐ **Pós-ordem:** André, Ana, João, Davi, Maria, Savio, Nico, Tião, Tiago, Taís, José

QUESTÃO 2

Considerando uma árvore binária com n níveis:

i. Quantos nós uma árvore pode ter no n ésimo nível?

$$\text{Quantidade de nós} = 2^n$$

ii. Se os n níveis estiverem completos, qual a quantidade máxima de nós uma árvore de n níveis pode suportar?

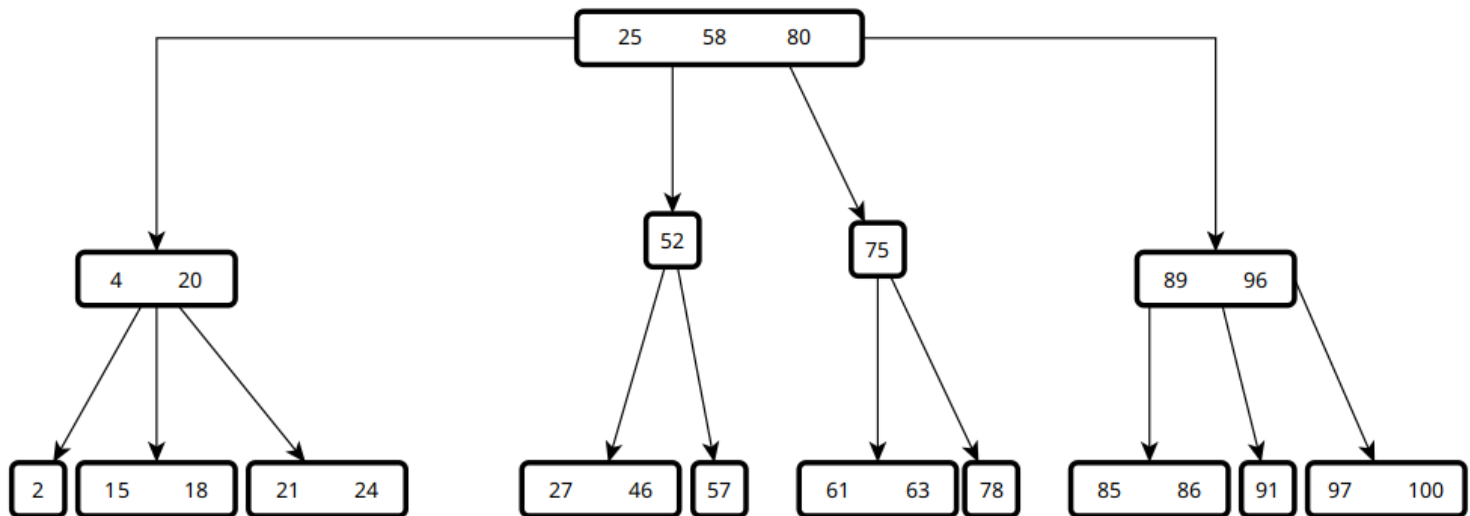
$$2^{(n+1)} - 1$$

QUESTÃO 3

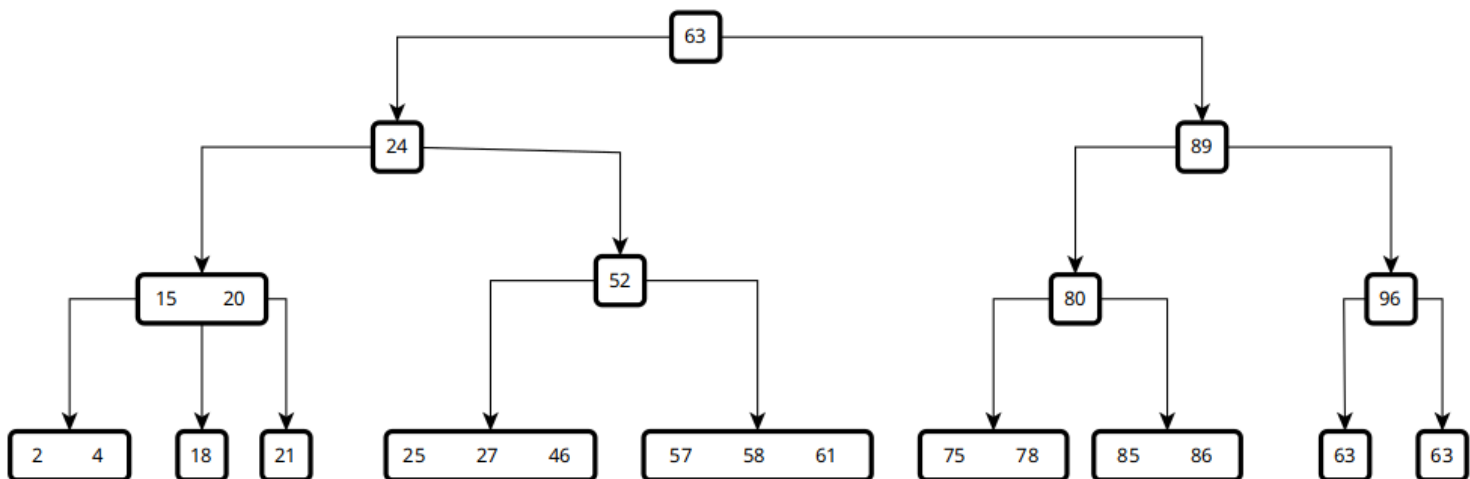
Crie a árvore 2-3-4 para as sequências abaixo utilizando as 2 técnicas (fragmentação na ascensão e fragmentação na descida). Você pode colocar apenas a árvore final.

i. 63, 91, 21, 25, 24, 75, 89, 97, 58, 80, 20, 18, 85, 52, 46, 4, 57, 78, 96, 15, 61, 100, 86, 27, 2

a) Fragmentação na ascensão

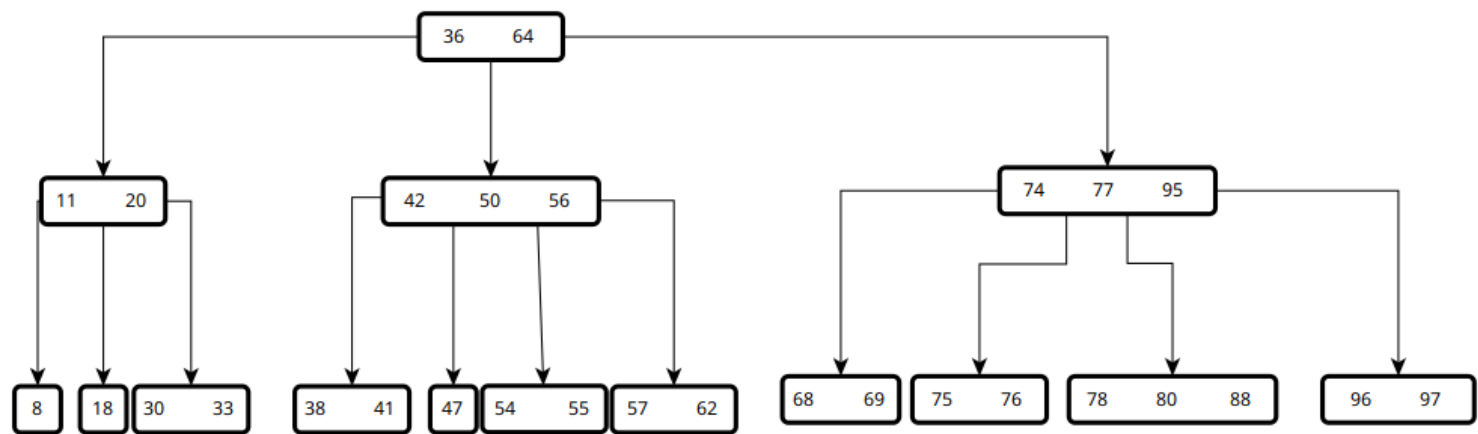


b) Fragmentação na descida



ii. 74, 8, 96, 77, 35, 95, 69, 42, 18, 76, 80, 20, 11, 56, 33, 68, 38, 54, 62, 64, 97, 75, 88, 78, 55, 41, 57, 50, 47, 30

a) Fragmentação na ascensão



b) Fragmentação na descida

