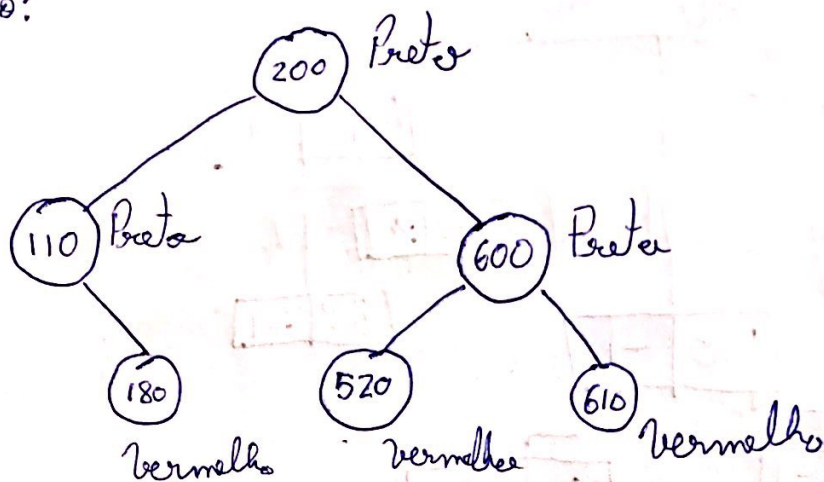
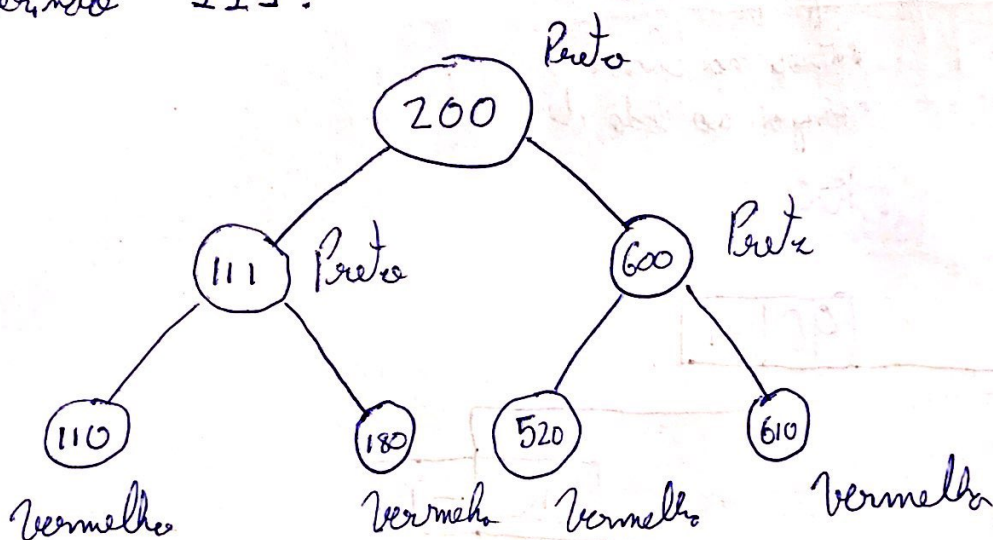


① Início:

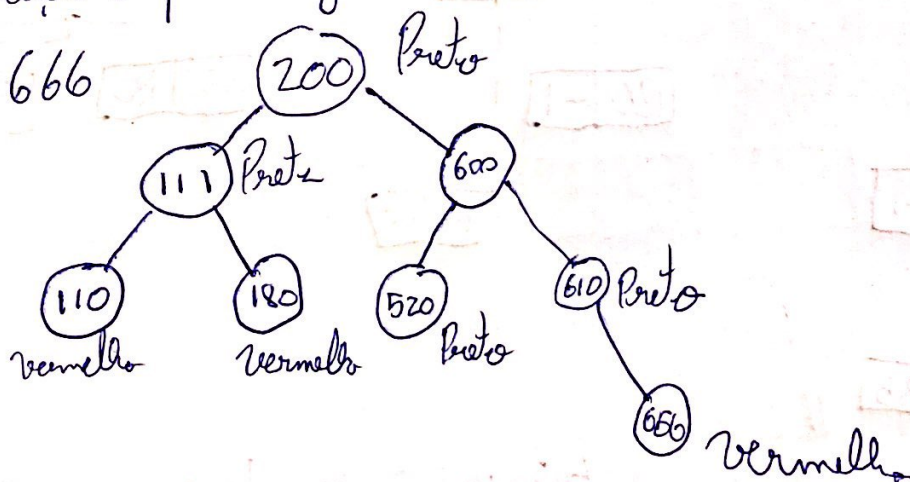


Inserindo 111:



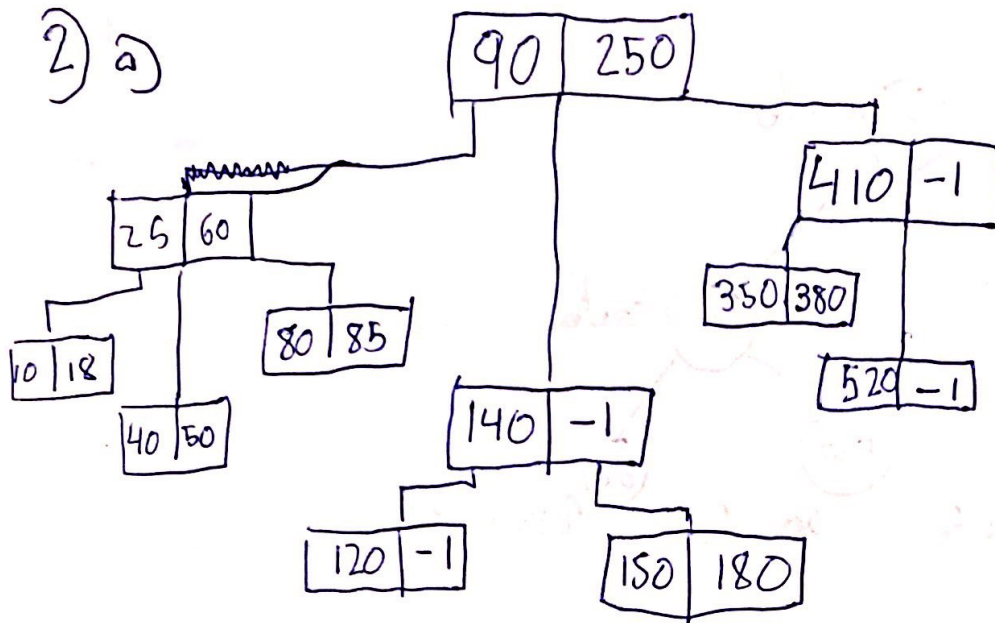
Course rotação dupla esquerda

Inserindo 666



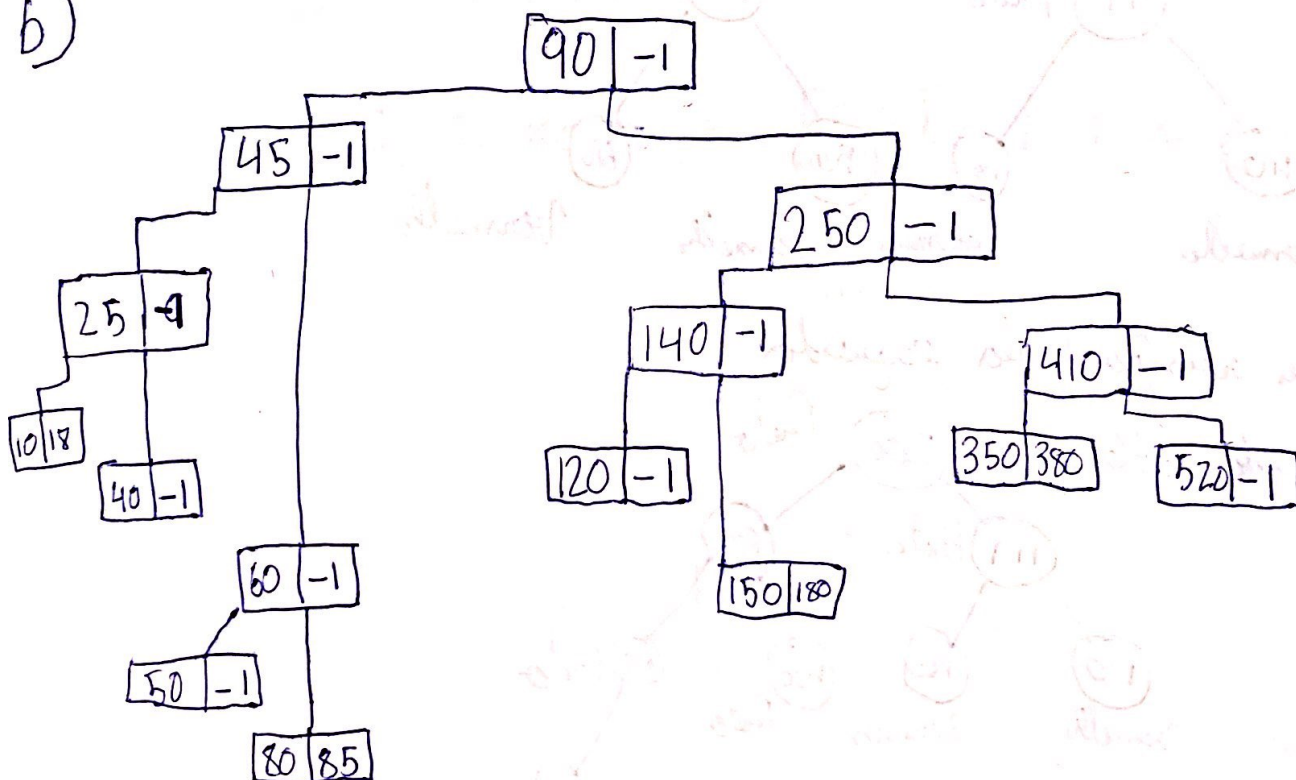
Mudança de cor.

2) a)

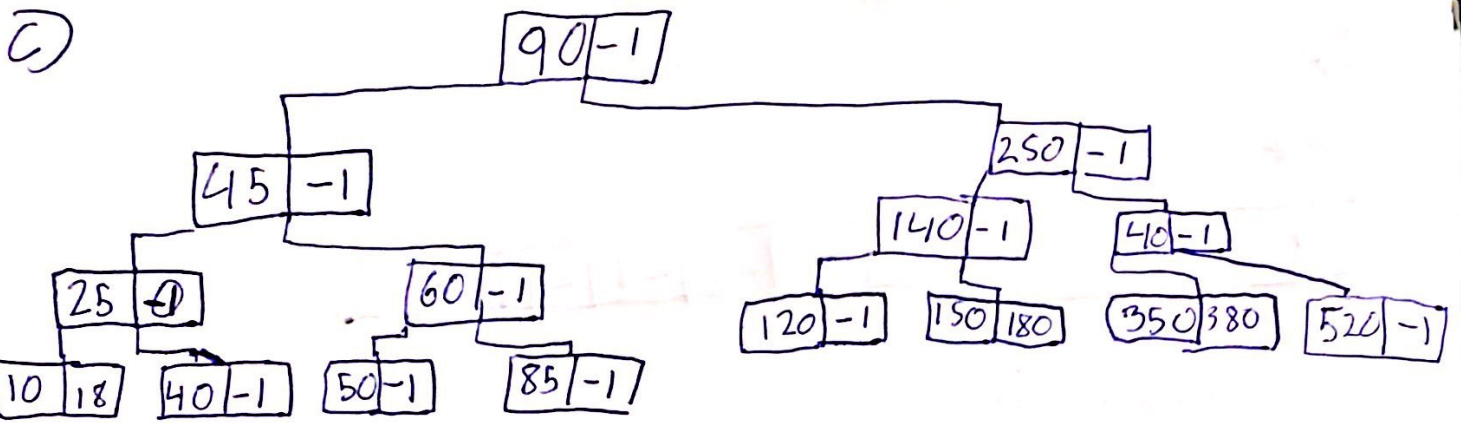


Logo que o 180
entra na chave
vaija ao lado do
150

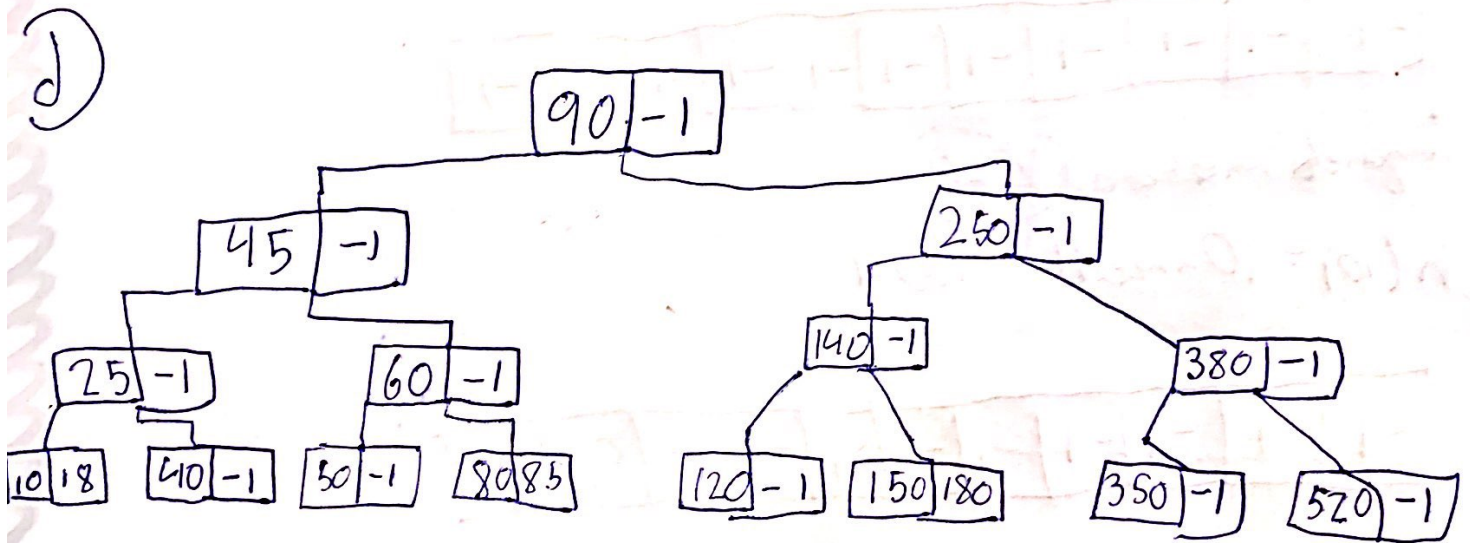
b)



O 45 entra no meio de 40 e 50, logo teve que separar
as chaves e recebeu o 45. Em seguida, o 45 entra entre 25 e 60
e novamente há a separação. Depois o 90 entra no meio
e recebe com o 90 e separa 45 e 250



Para remover o 80, basta pegá-lo e colocá-lo na chave e
passar o 85 para esquerda



remoção de 410

3) 2

Início:

-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Primeira inserção: $(K=0)$

~~$h(10) = 10 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 10$~~

$$h(9) = 9 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 9$$

-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	9	-1
----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----

Segunda inserção: $(K=0)$

$$h(10) = 10 \bmod 11 + 0 \bmod 11$$

-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	9	10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----

Terceira inserção: $(K=0)$

$$h(17) = 17 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 6$$

-1	-1	-1	-1	-1	-1	17	-1	-1	9	10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----

Quarta inserção: $(K=0)$

$$h(3) = 3 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 3$$

-1	-1	-1	3	-1	-1	17	-1	-1	9	10
----	----	----	---	----	----	----	----	----	---	----

Quinta Inserção: $K=0$

$$h(2) = 2 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 2$$

-1	-1	2	3	-1	-1	17	-1	-1	9	10
----	----	---	---	----	----	----	----	----	---	----

Sexta Inserção:

$$h(13) = 13 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 2 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 3 \rightarrow \text{colisão} \\ + 1 \rightarrow = 4 \checkmark \Rightarrow K=2 \text{ e } h(13) = 4$$

-1	-1	2	3	13	-1	17	-1	-1	9	10
----	----	---	---	----	----	----	----	----	---	----

Sétima Inserção:

$$h(15) = 15 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 4 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 5$$

$$\Rightarrow K=1 \text{ e } h(15) = 5$$

-1	-1	2	3	13	15	17	-1	-1	9	10
----	----	---	---	----	----	----	----	----	---	----

Oitava ~~Inserção~~ Inserção:

~~h(25) = 25 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 3 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 4 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 5 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 6 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 7 \Rightarrow K=4 \text{ e } h(25) = 7~~

$$h(25) = 25 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 3 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 4 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 5 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 6 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow = 7 \Rightarrow K=4 \text{ e } h(25) = 7$$

-1	-1	2	3	13	15	17	25	-1	9	10
----	----	---	---	----	----	----	----	----	---	----

Novo Inserção:

$$h(14) = 14 \bmod 11 + 0 \bmod 11 = 3 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow 4 \rightarrow \text{colisão} + 1$$

$$\rightarrow 5 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow 6 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow 7 \rightarrow \text{colisão} + 1$$

$$\rightarrow 8 // K=5 \text{ e } h(14)=8$$

-1	-1	2	3	13	15	17	25	14	9	10
----	----	---	---	----	----	----	----	----	---	----

b) i)

-1	-1	2	3	13	15	17	25	14	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

bit exclusão

↓ retirando o 3.

-1	-1	2	-1	13	15	17	25	14	9	10
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

ii) Inserção de 4.

$$h(4) = 4 \bmod 11 = 4 \rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow 5 \rightarrow \dots$$

$$\rightarrow \text{colisão} + 1 \rightarrow 11 = 0. \quad K=7 \text{ e } h(4)=0$$

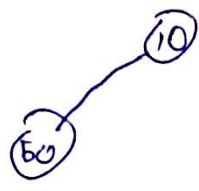
+4	-1	2	-1	13	15	17	25	14	9	10
----	----	---	----	----	----	----	----	----	---	----

4

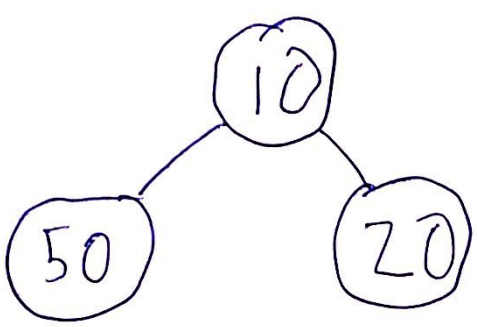
b)



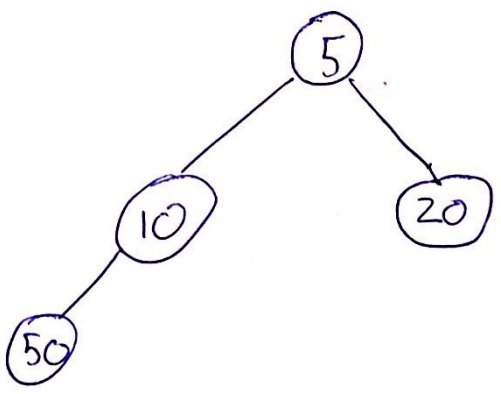
~~10~~ (10, 0...)



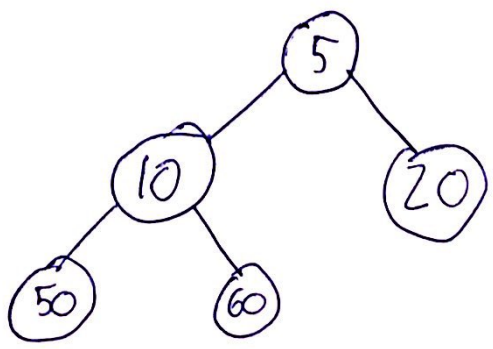
(10, 50, 0...)



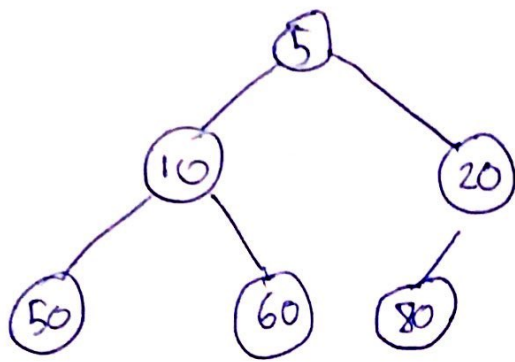
(10, 50, 20, 0...)



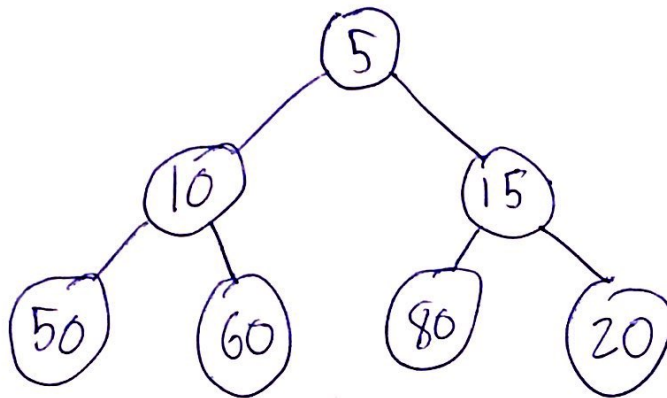
(5, 10, 20, 50, 0...)



(5, 10, 20, 50, 60, 0...)

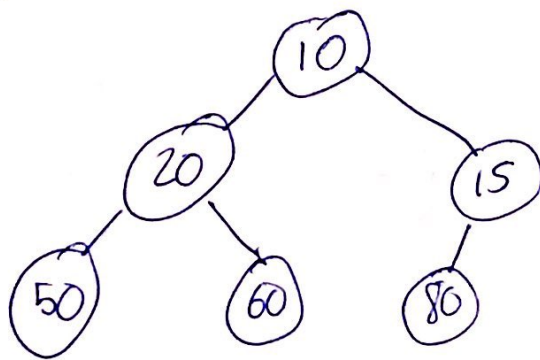


(5, 10, 20, 50, 60, 80...)



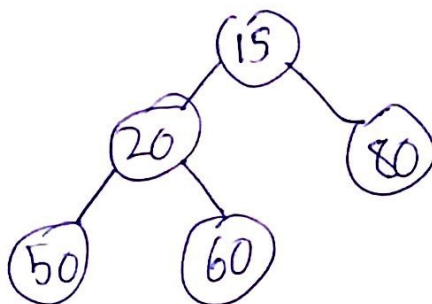
(5, 10, 15, 50, 60, 80, 20)

c) Após o primeiro remove:



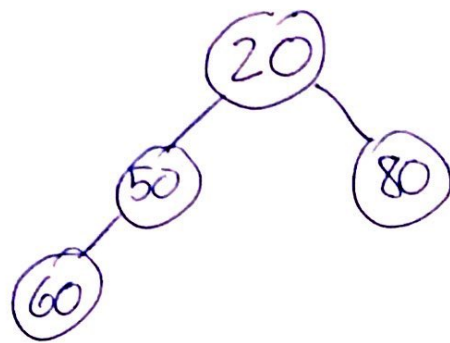
(10, 20, 15, 50, 60, 80, 0...)

Após a segunda:



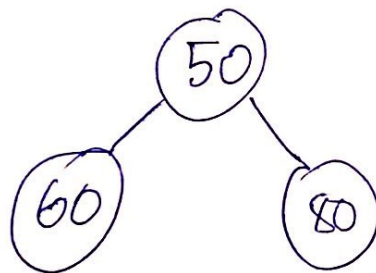
(15, 20, 80, 50, 60, 0...)

Após a terceira remoção:



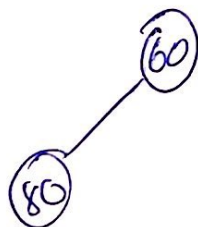
(20, 50, 80, 60, 0, ...)

Após a quarta remoção



(50, 60, 80, ...)

Após a quinta remoção



(60, 80, ...)

Após a sexta remoção:



(80, 0, ...)

a) $\text{int num_Menores}(\text{int } x, \text{Heap } * \text{heap})$
{ $\text{int raiz} = \text{heap_raiz}(\text{heap});$
 if { $\text{raiz} \geq x$ } return 0
 return 1 + num_menores(x, heap); }