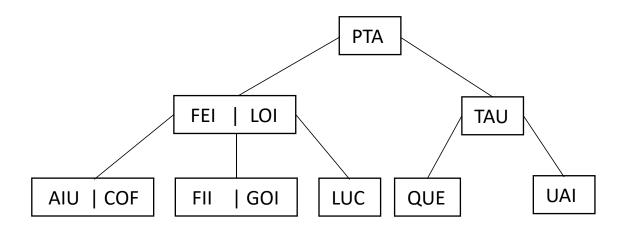
# Atividade Manual REO 5

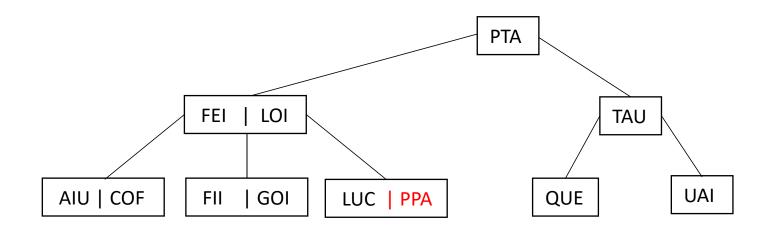
Aluno: Dênis de Souza Cordeiro

Matrícula: 202110235

## Questão 5

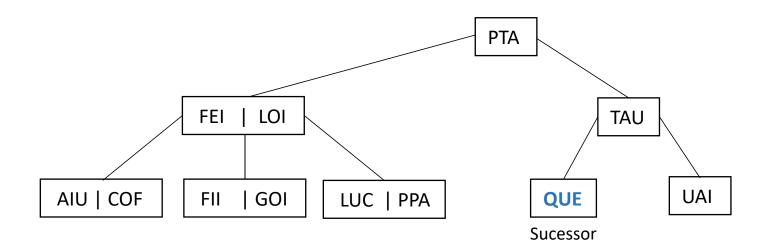


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO



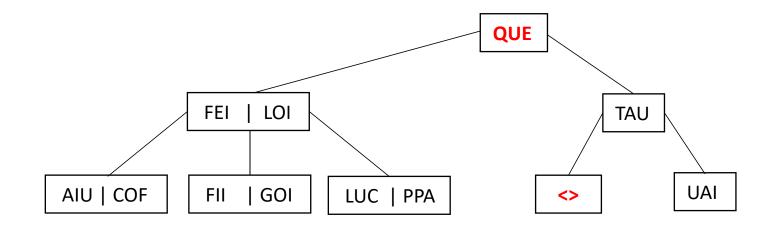
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

A



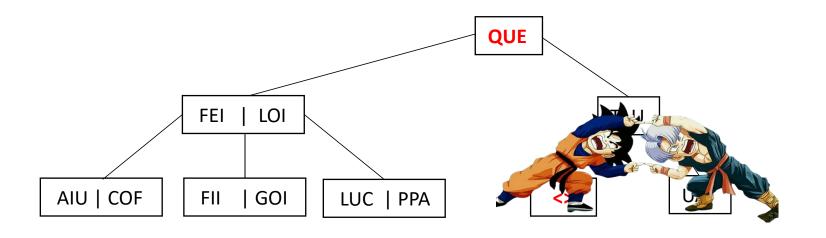
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

B



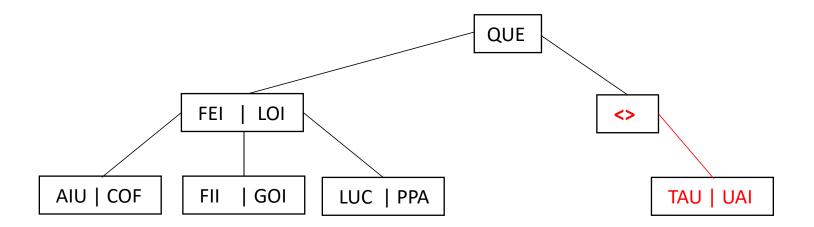
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

B



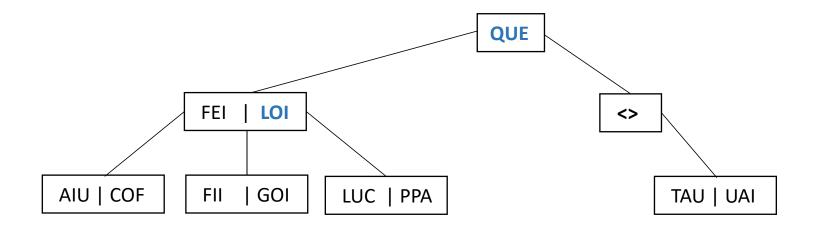
Fusão

- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO



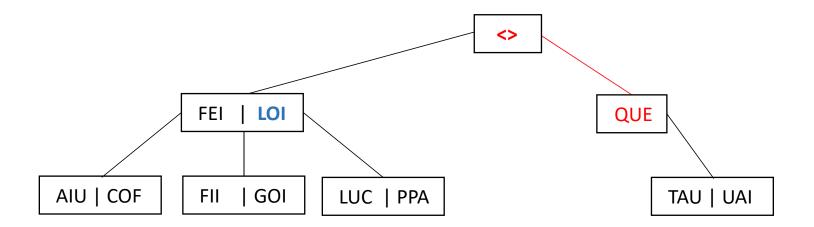
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

B



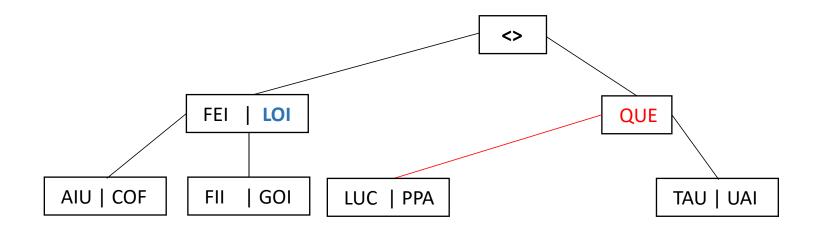
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

Irmão possui mais que uma chave: rotação!



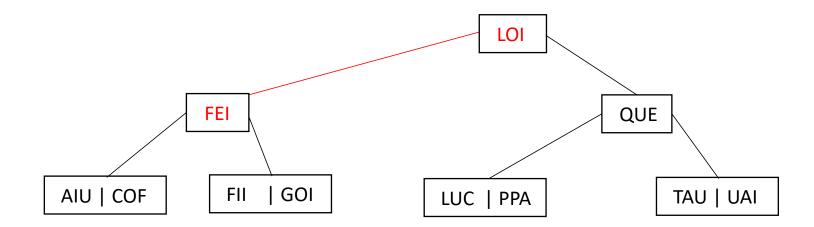
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

B

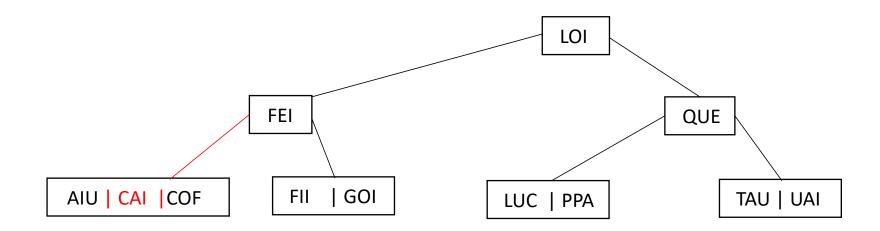


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

B

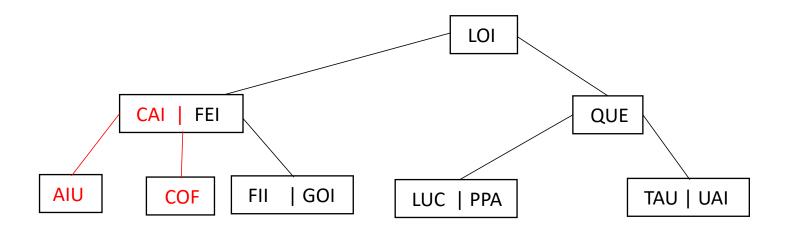


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO



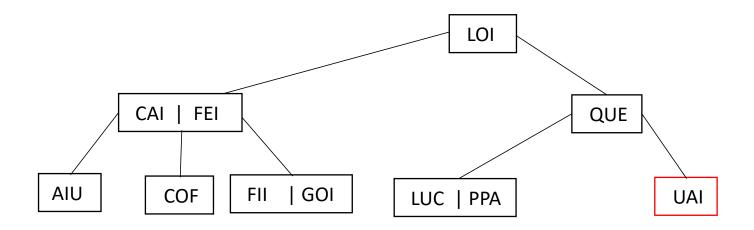
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

C



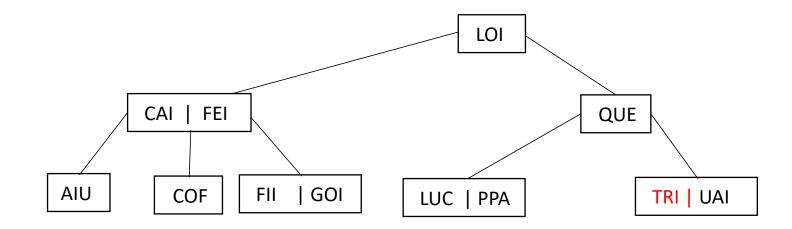
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

**C** 

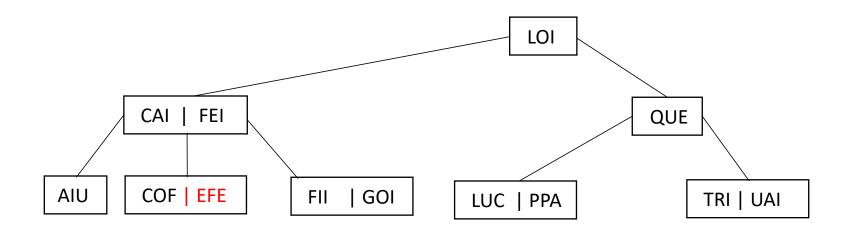


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

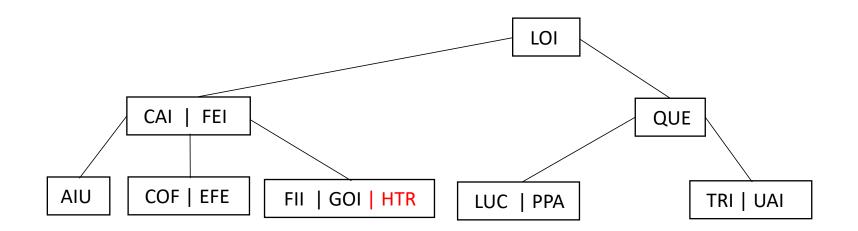
D



- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

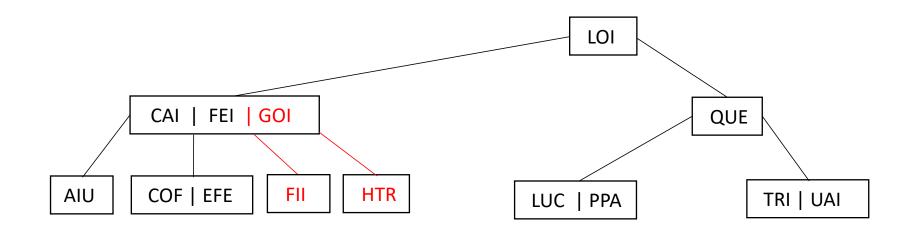


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

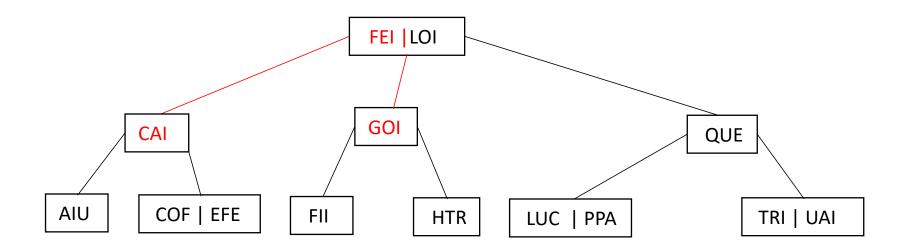


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

G

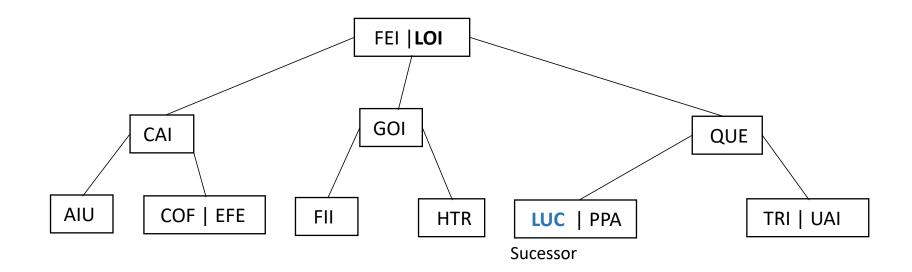


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO



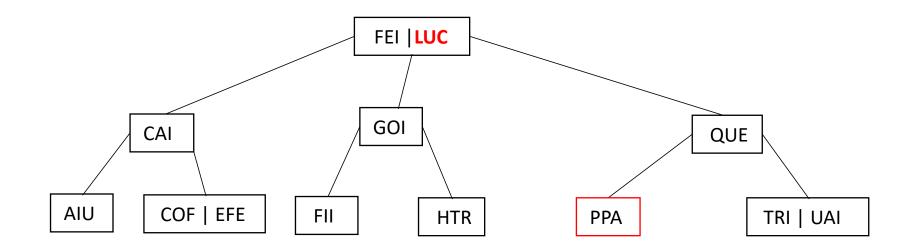
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

G



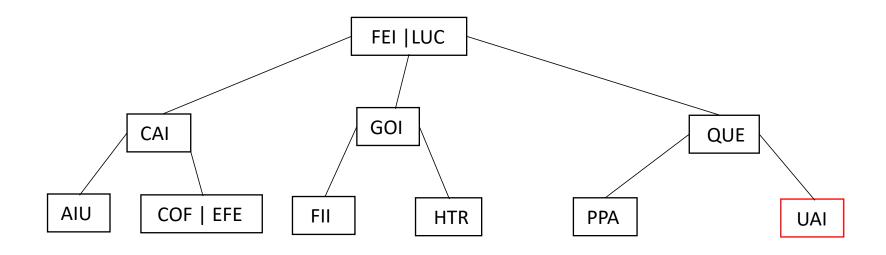
- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO



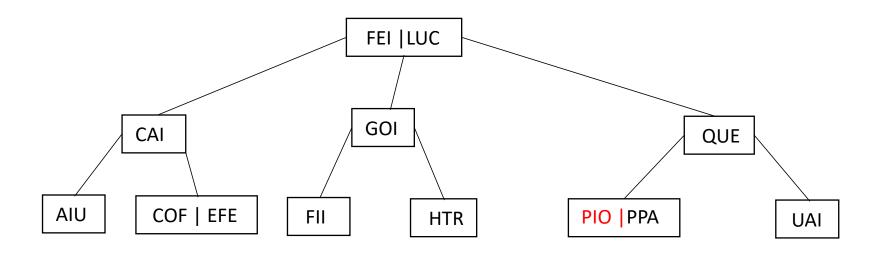


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO



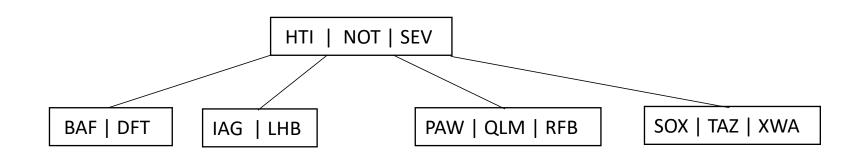


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

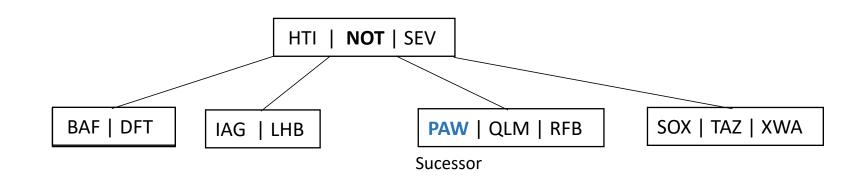


- A. inserir o elemento PPA
- B. remover o elemento PTA
- C. inserir o elemento CAI
- D. remover o elemento TAU
- E. inserir o elemento TRI
- F. inserir o elemento EFE
- G. inserir o elemento HTR
- H. remover o elemento LOI
- I. remover o elemento TRI
- J. inserir o elemento PIO

### Questão 10

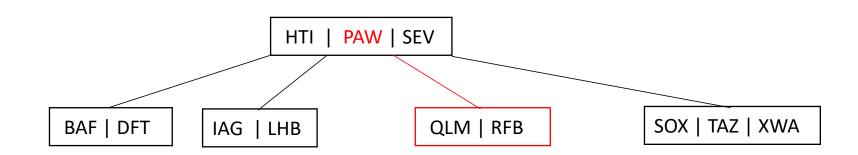


- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX



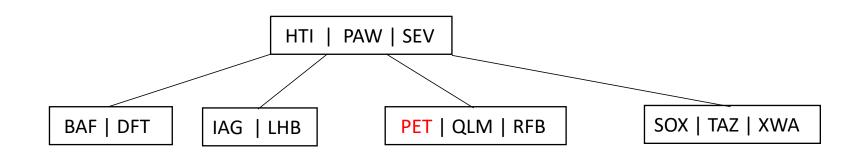
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

A



- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

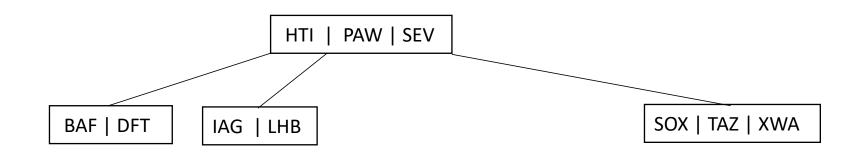
A

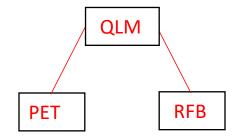


- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

B

Nó está cheio, é necessário dividi-lo antes!

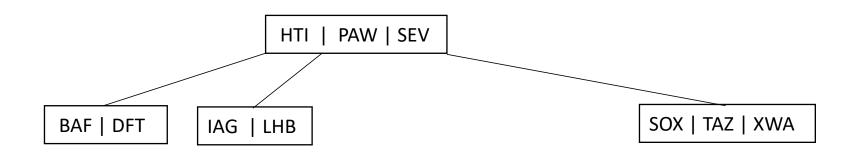


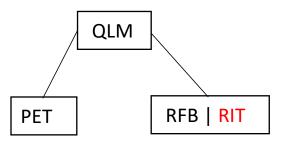


RIT

- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

Efetuamos a inserção do RIT e a chave ascendida é ajustada em próxima iteração/recursão.





### Operações:

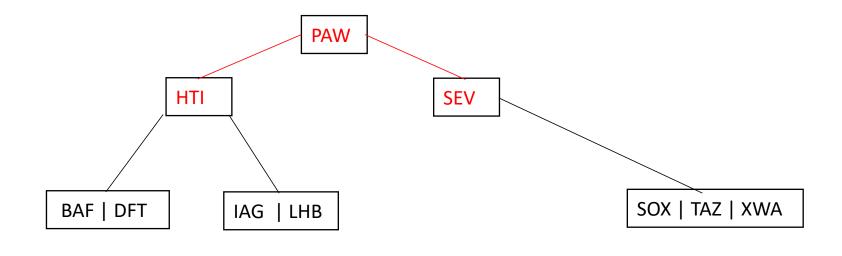
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

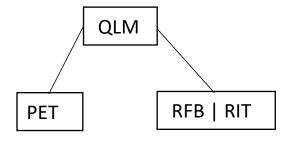
C

Divide-se o nó pai, o que irá gerar nova raiz.

### Operações:

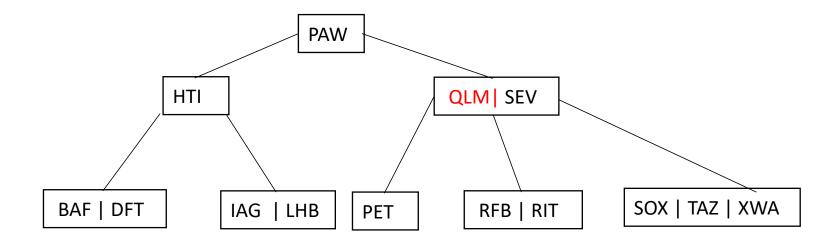
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX





 $\mathsf{C}$ 

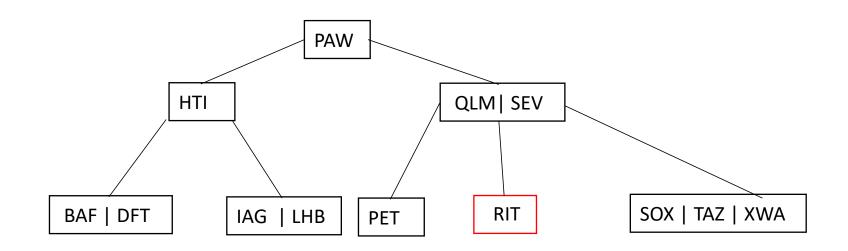
Agora é só ajustar a chave ascendida.



### Operações:

- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

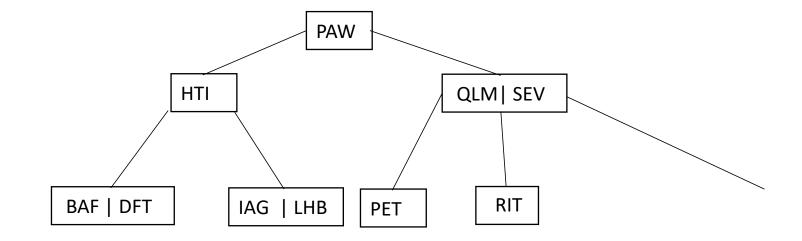
C



- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

D

Nó está cheio, é necessário dividi-lo antes!



### Operações:

A. remover elemento NOT

B. inserir elemento PET

C. inserir elemento RIT

D. remover elemento RFB

E. inserir elemento VAI

F. inserir elemento FOI

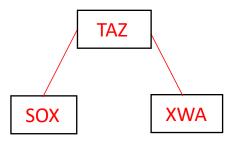
G. remover elemento HTI

H. inserir elemento UPA

I. inserir elemento HAP

J. remover elemento SOX

VAI

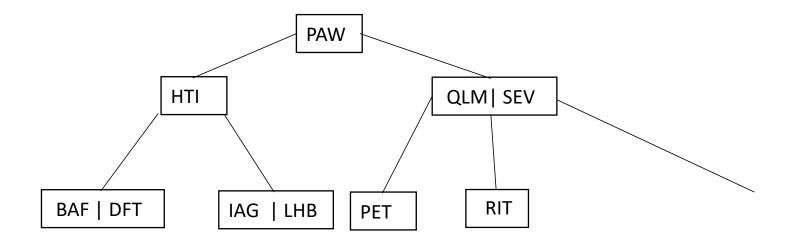


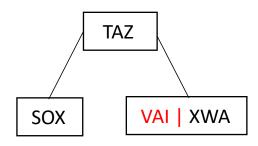
E

Efetuamos a inserção do VAI e a chave ascendida é ajustada em próxima iteração/recursão.

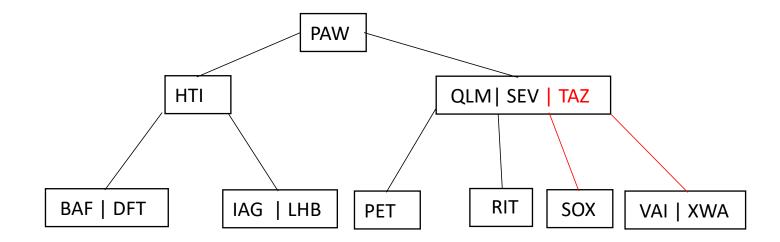


- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX





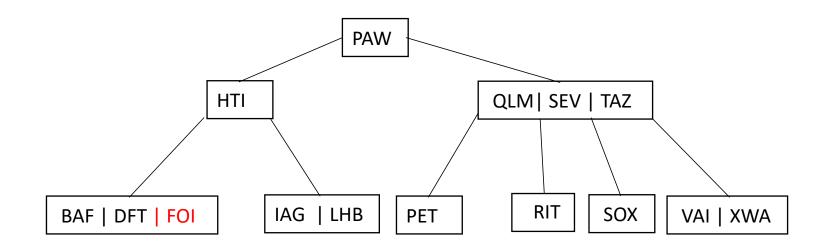
Agora é só ajustar a chave ascendida.



#### Operações:

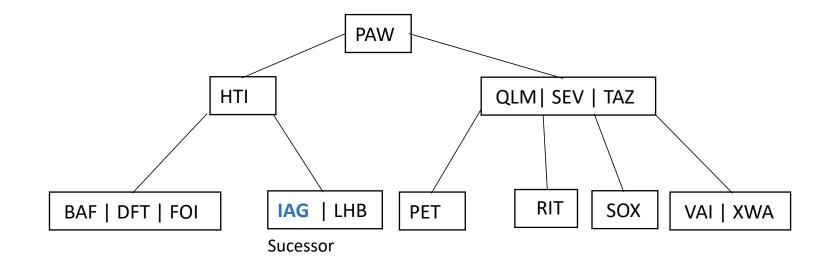
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

E



- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

# Nó é substituído pelo sucessor

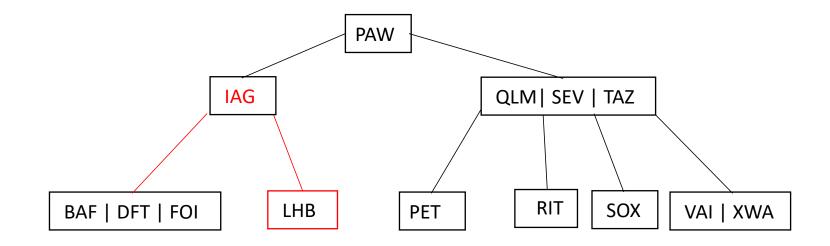


## Operações:

- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

G

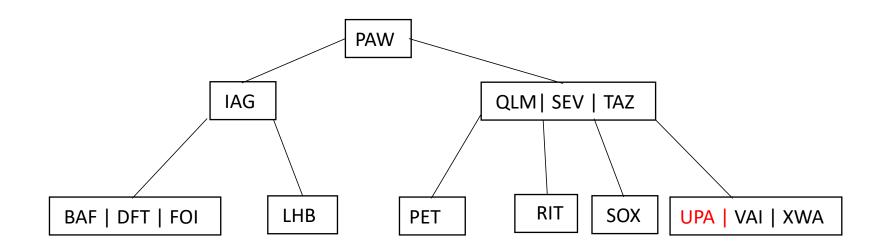
# Nó é substituído pelo sucessor



### Operações:

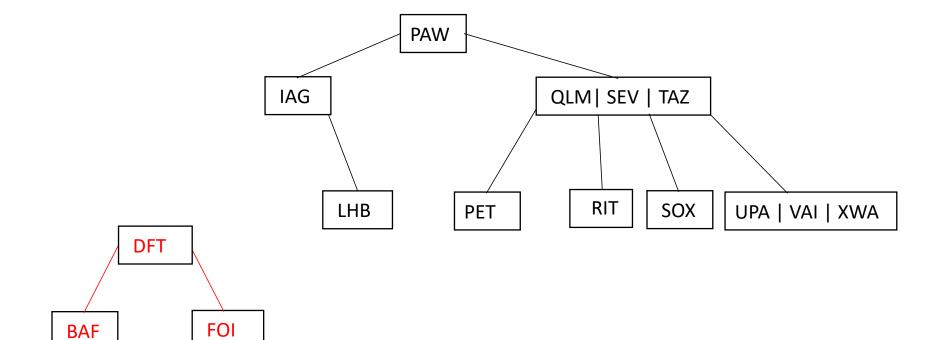
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

G



- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

Nó está cheio, é necessário dividi-lo antes!

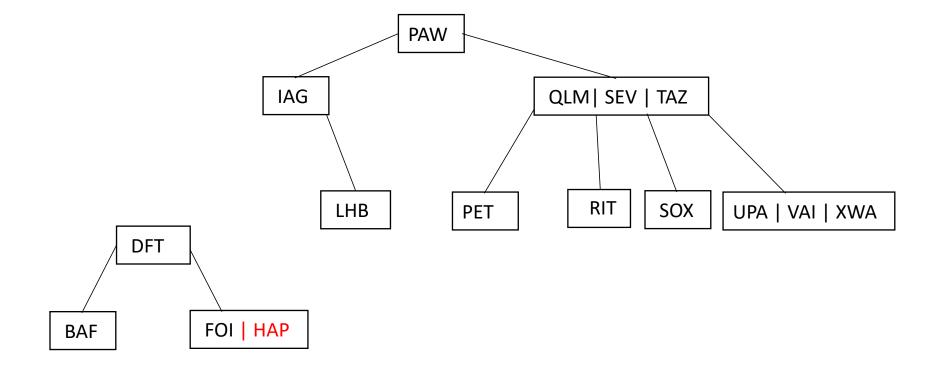


#### Operações:

- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

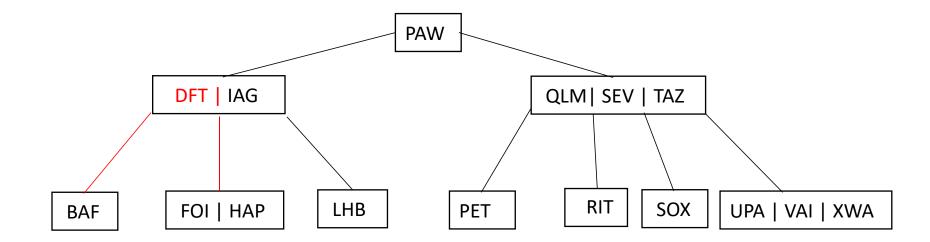
HAP

Efetuamos a inserção do HAP e a chave ascendida é ajustada em próxima iteração/recursão.



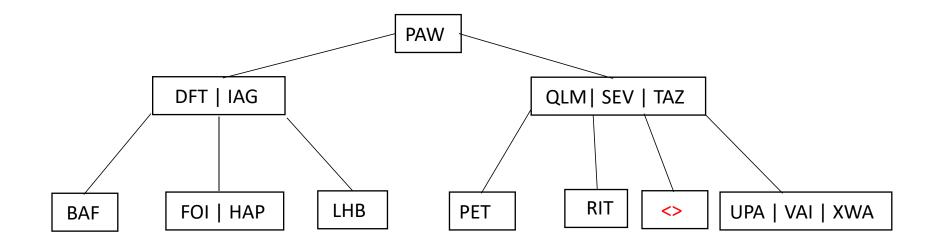
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

Agora é só ajustar a chave ascendida.



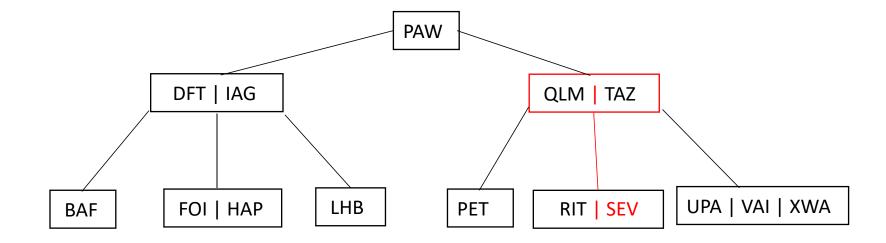
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

Remoção da chave irá deixar nó vazio e rotação não é possível: fusão.



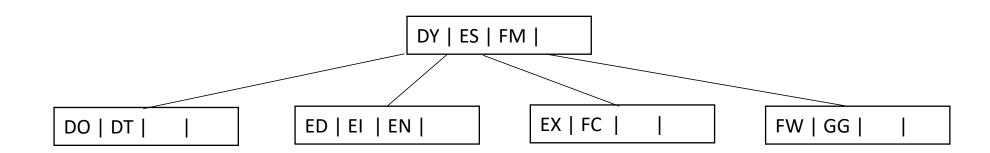
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

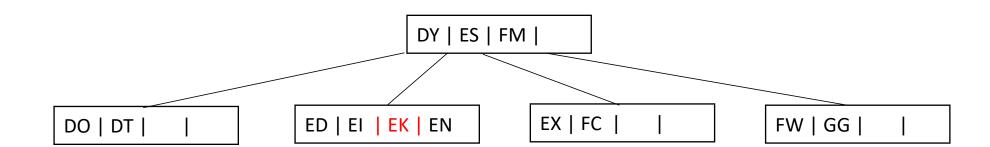
Remoção da chave irá deixar nó vazio e rotação não é possível: fusão.

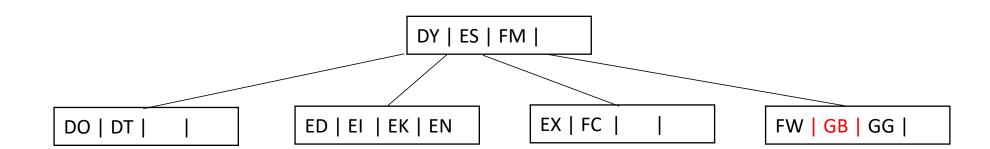


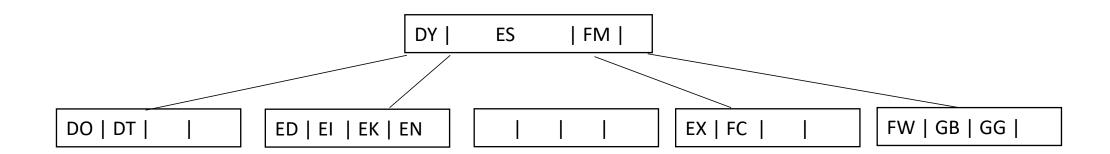
- A. remover elemento NOT
- B. inserir elemento PET
- C. inserir elemento RIT
- D. remover elemento RFB
- E. inserir elemento VAI
- F. inserir elemento FOI
- G. remover elemento HTI
- H. inserir elemento UPA
- I. inserir elemento HAP
- J. remover elemento SOX

# Questão 22



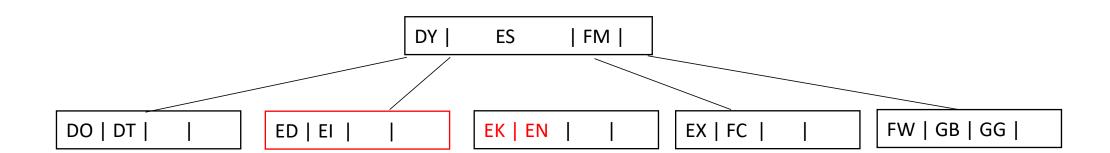


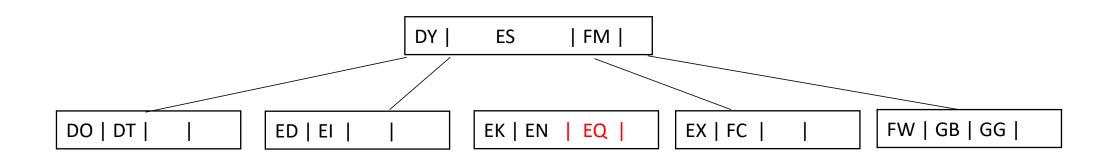


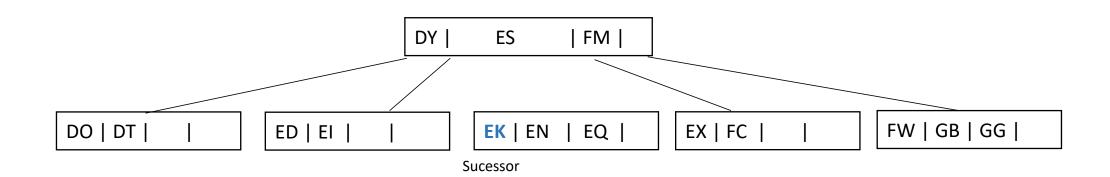


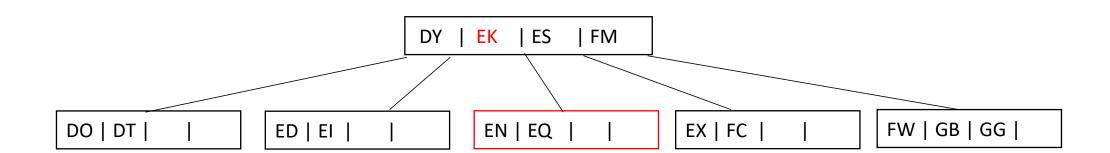
Cria nó vazio

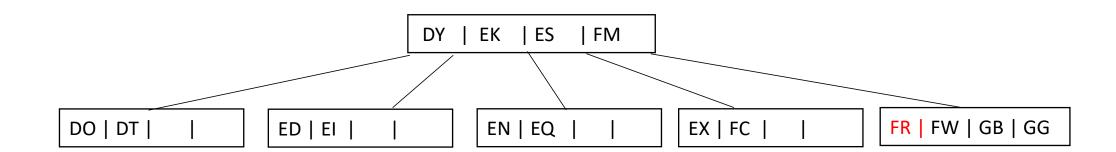


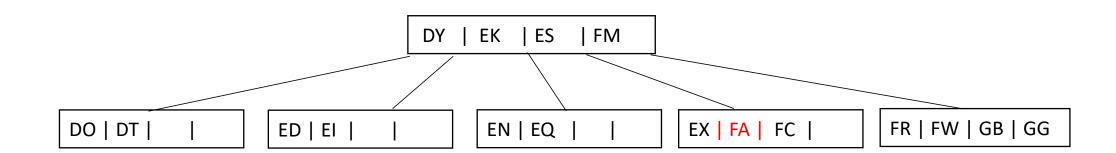


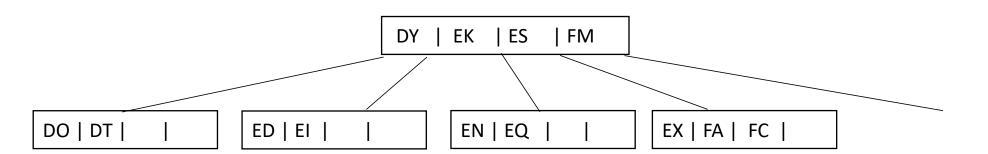










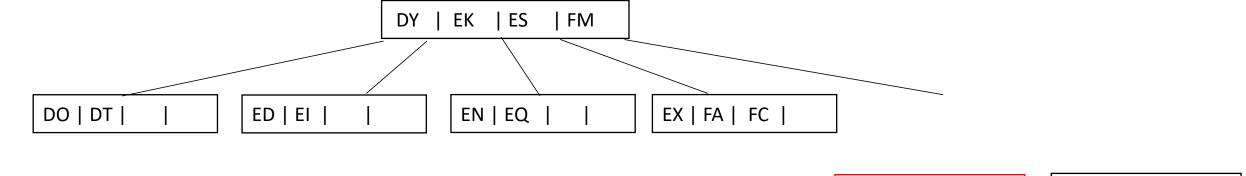


FR | FW | GB | GG

Nó cheio, necessário dividir

Cria nó vazio

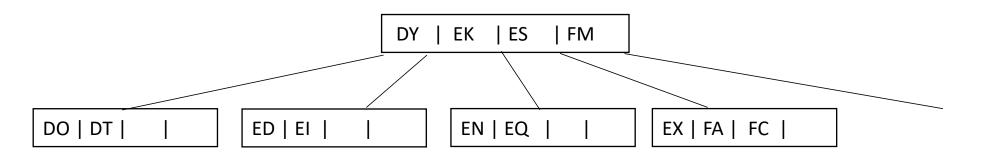




GB | GG |

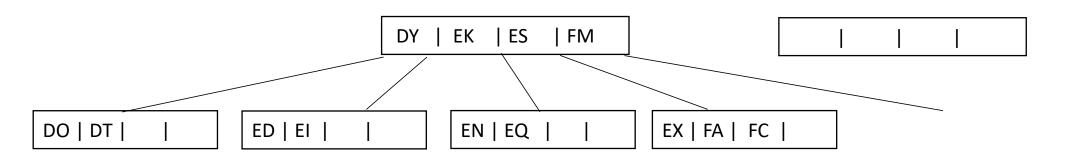
FR | FW |

V



FP | FR | FW |

GB | GG |



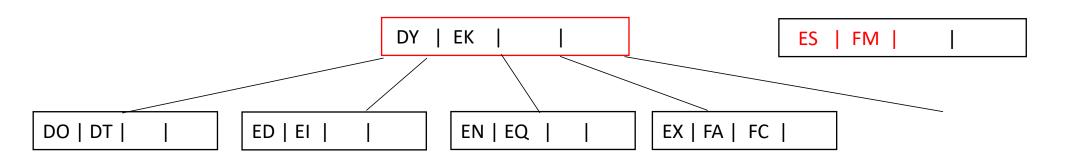
FP | FR | FW |

GB | GG |

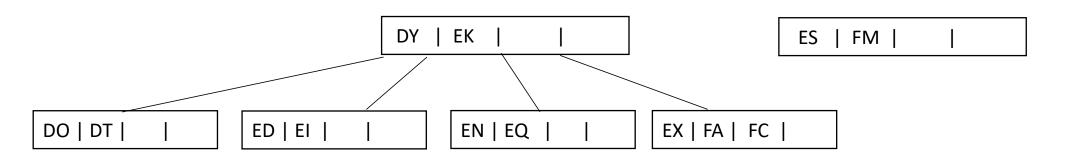
Raiz está cheia, necessário dividir

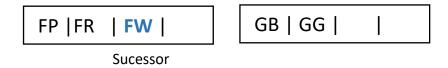
Cria nó vazio

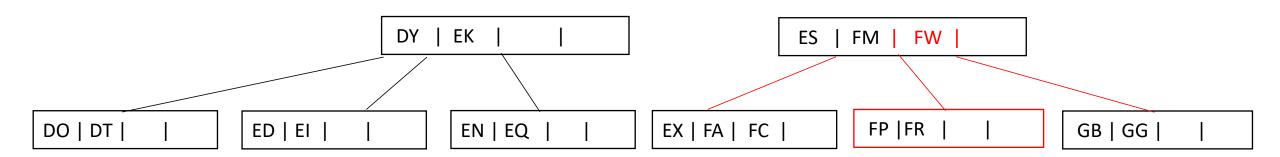


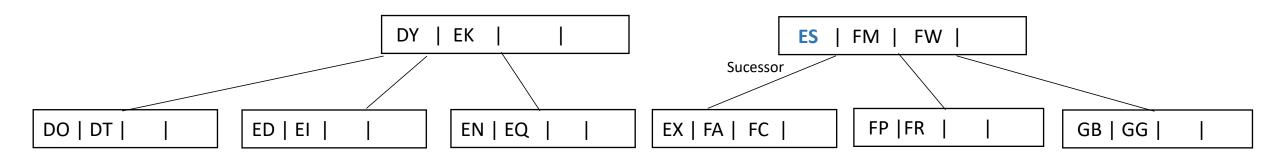


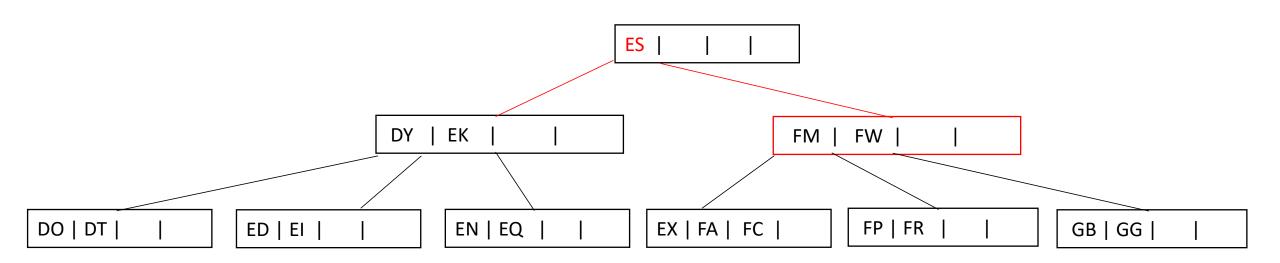
FP | FR | FW | GB | GG | |

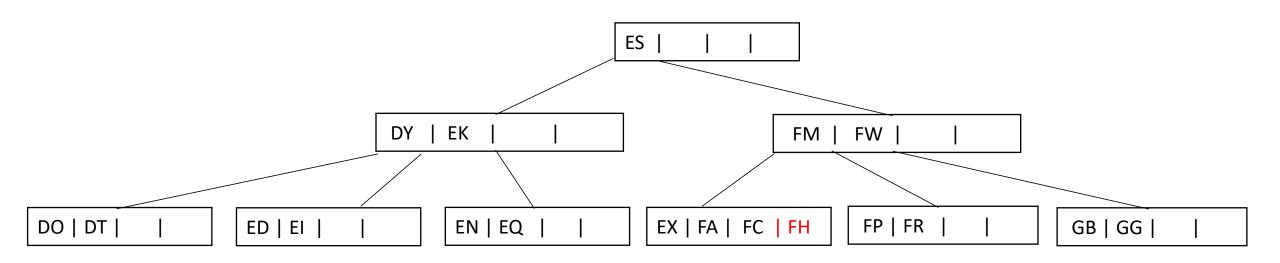


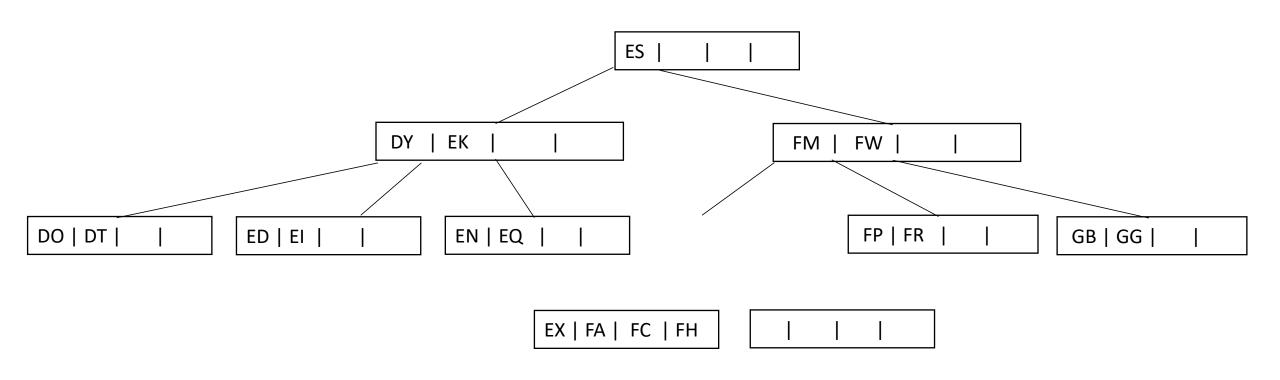






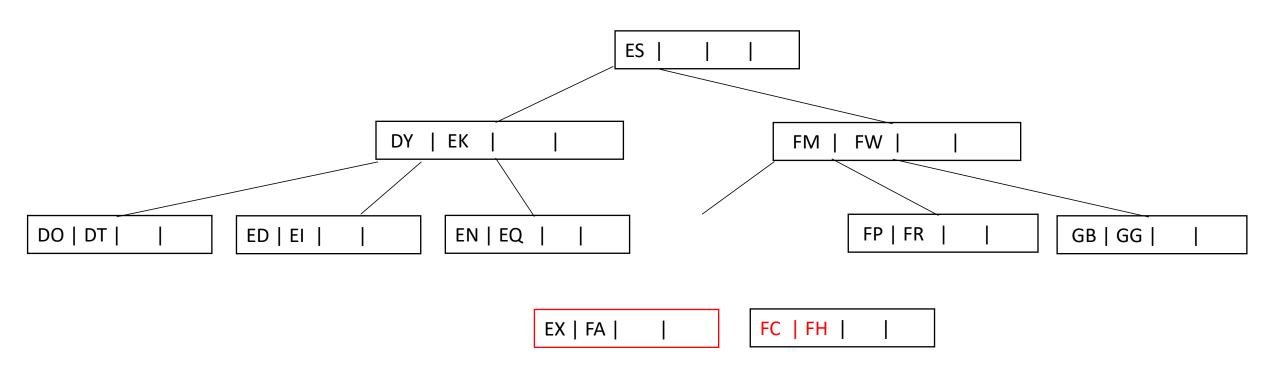






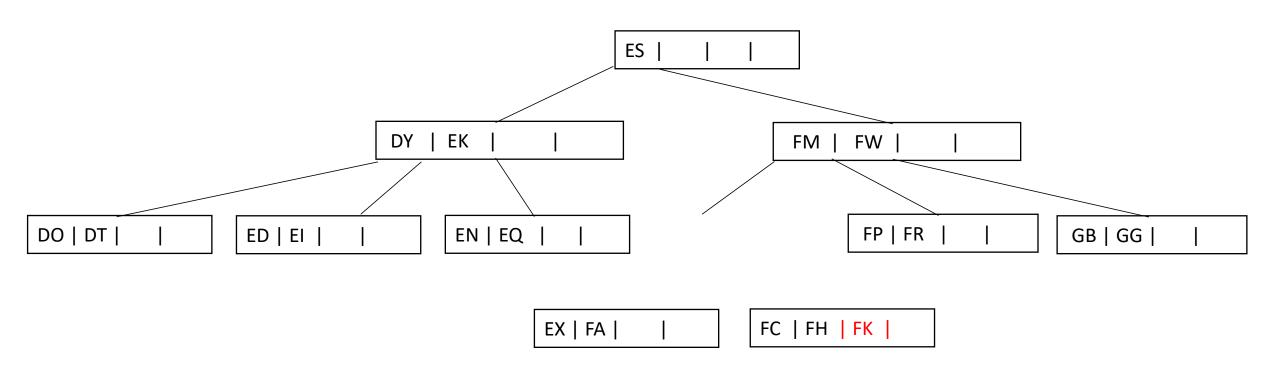
Cria nó vazio





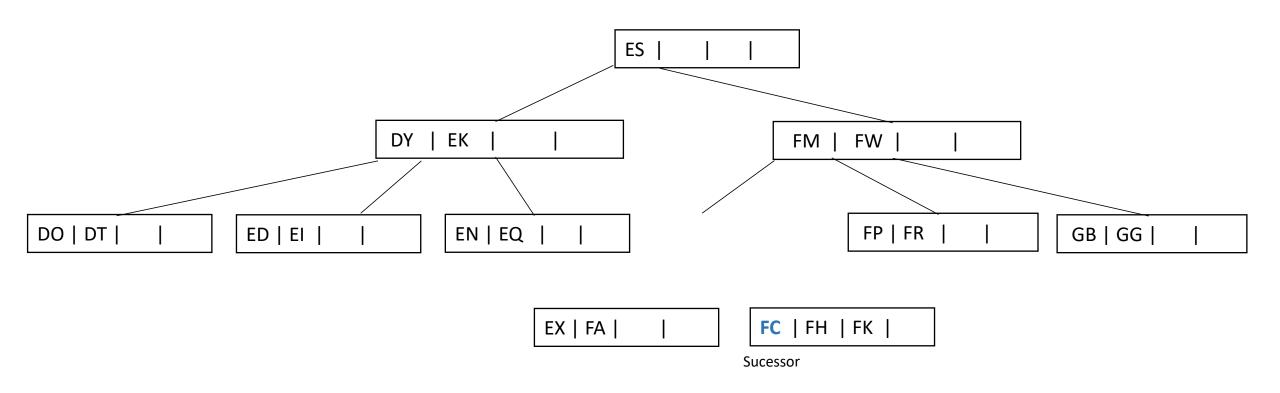
Cria nó vazio

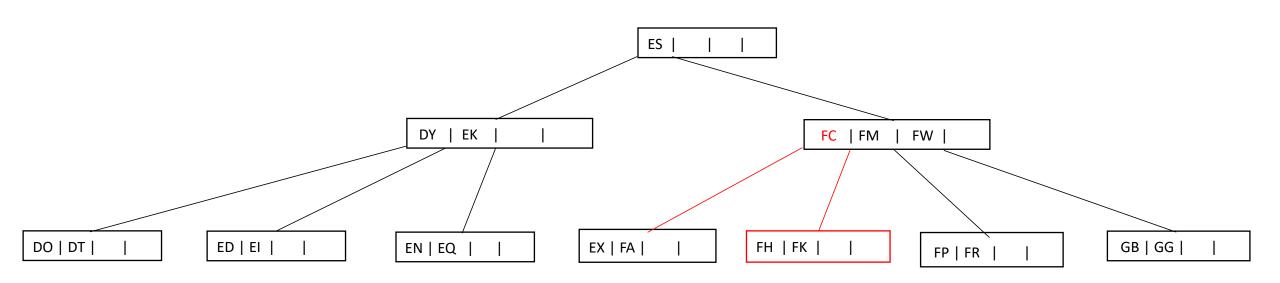


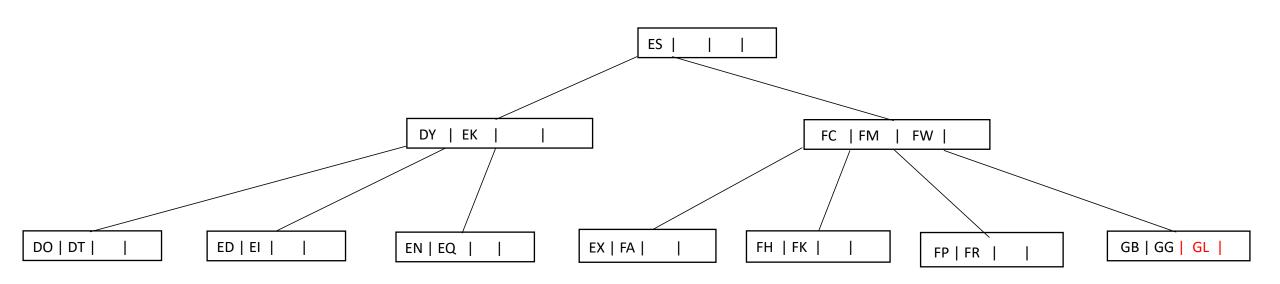


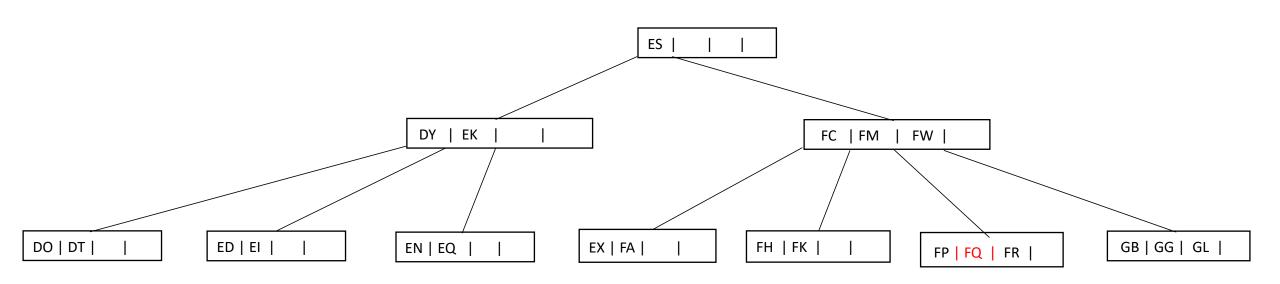
Cria nó vazio

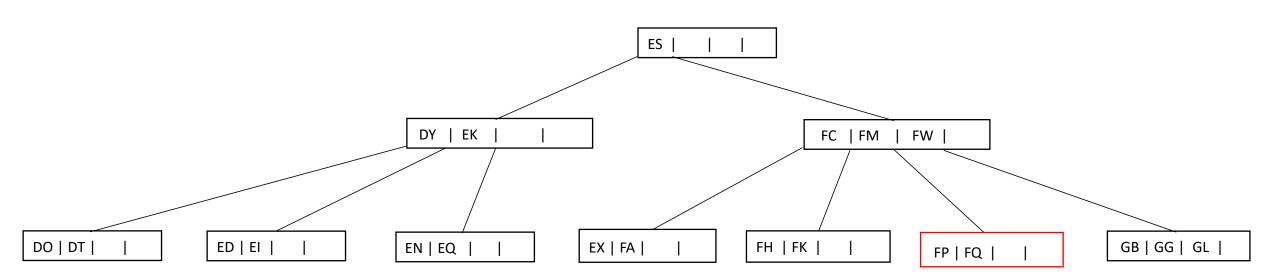






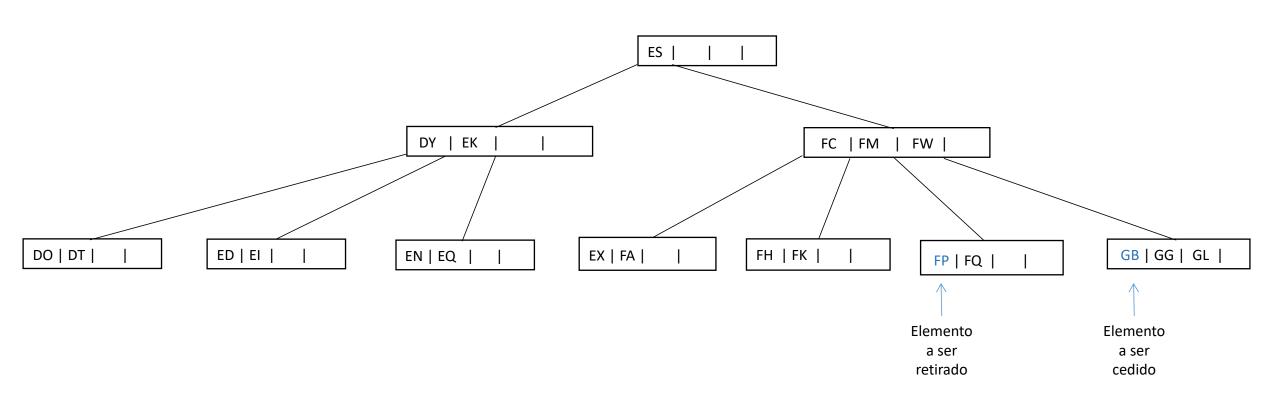




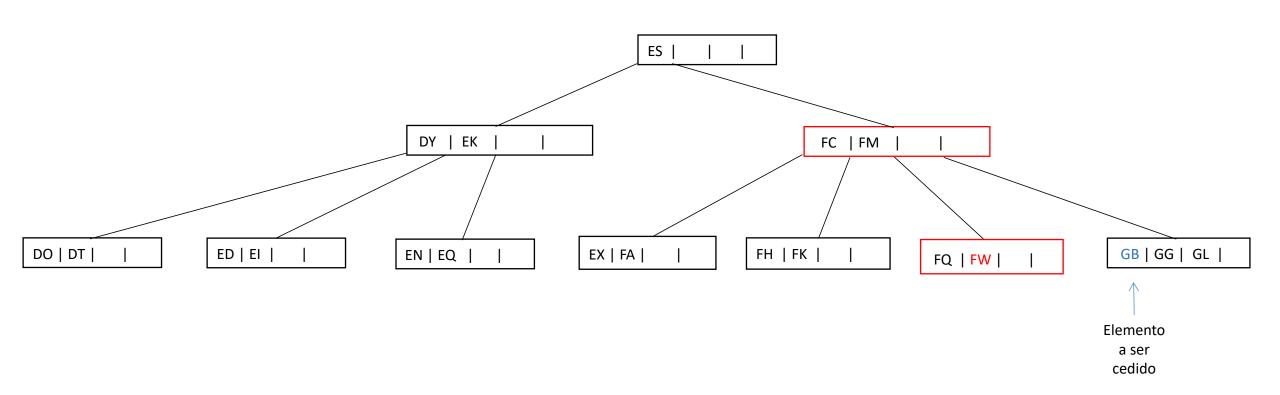




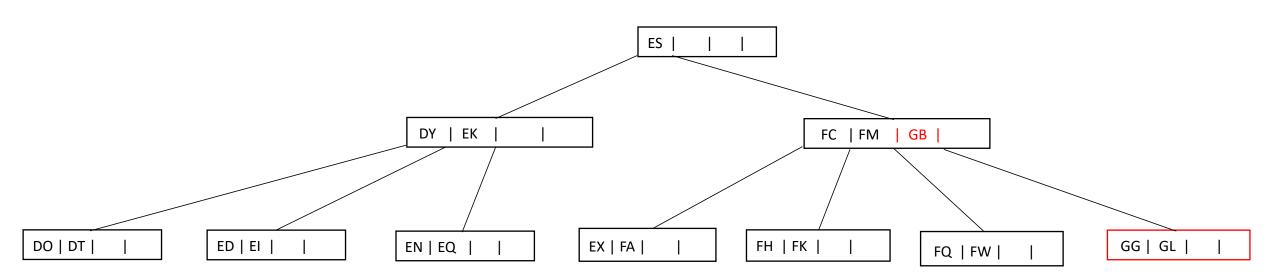
FR, FP e EI



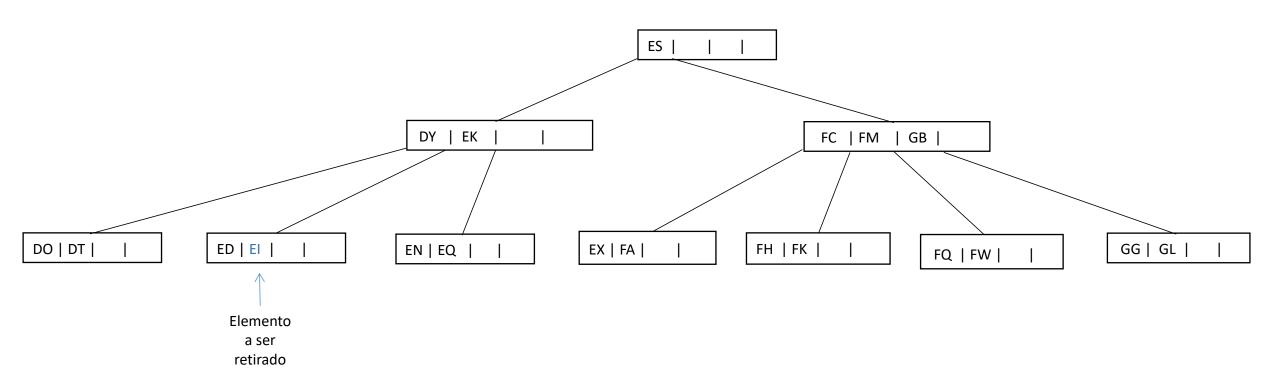
FR, FP e El



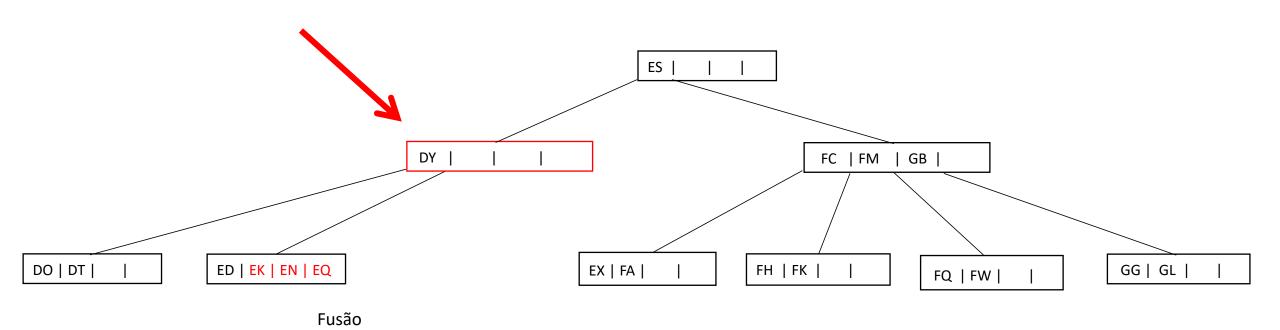
Remover: FR, FP e El

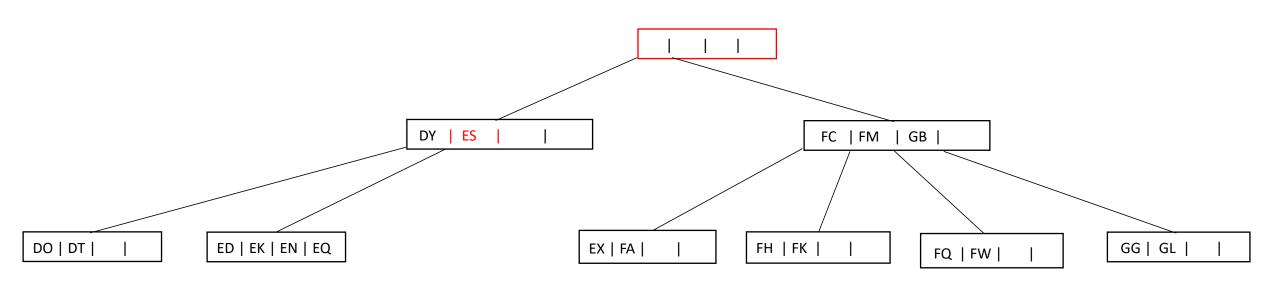


FR, FP e EI



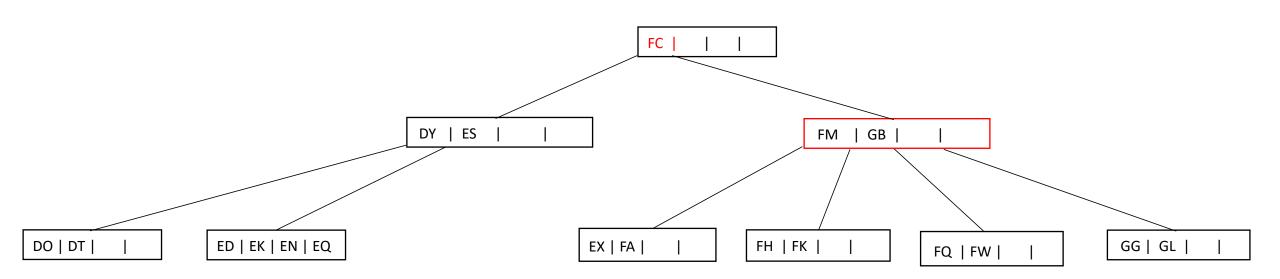
FR, FP e El



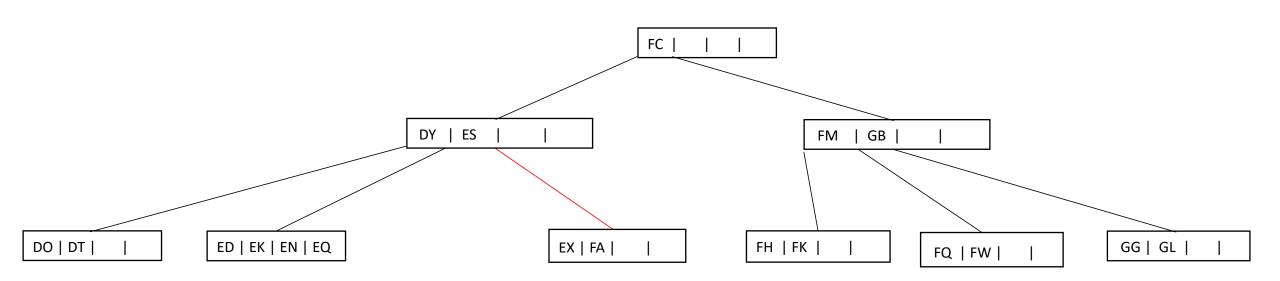


Remover:

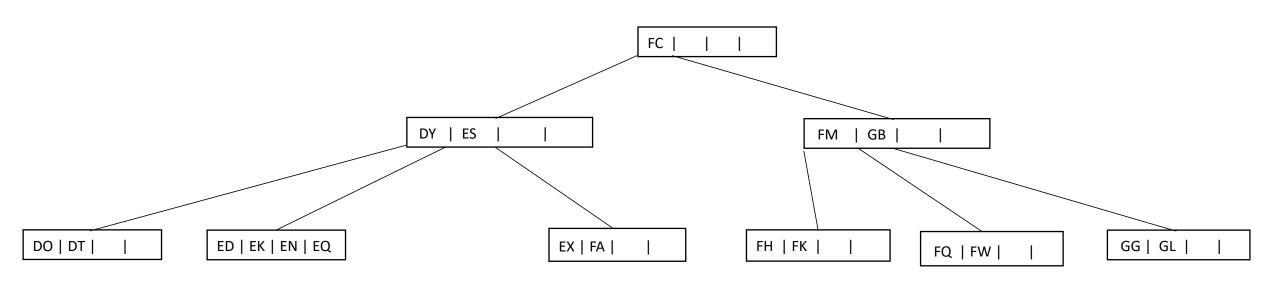
FR, FP e El



FR, FP e EI



FR, FP e El



## RESULTADO



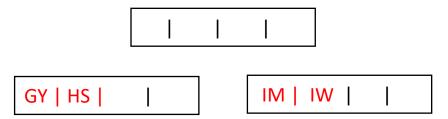
## Questão 32

GY | HS | IM |

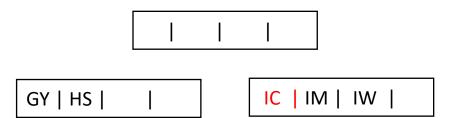
Inserir:

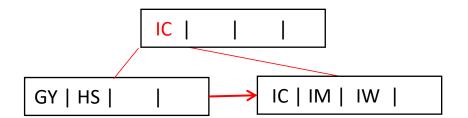
GY | HS | IM | IW





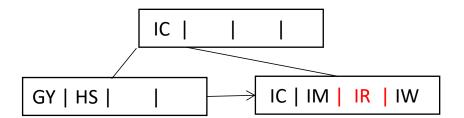
IC

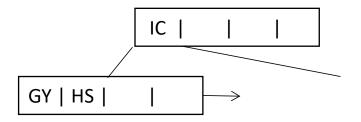






Inserir:



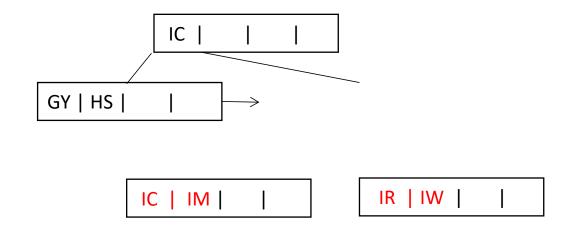


IC | IM | IR | IW

ΙZ

Nó cheio, necessário dividir



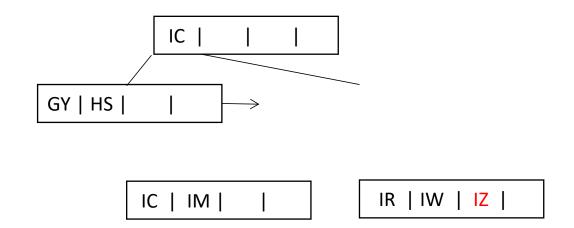


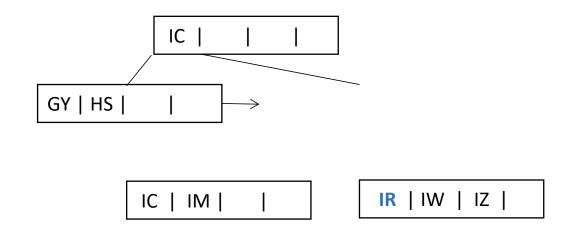
ΙZ

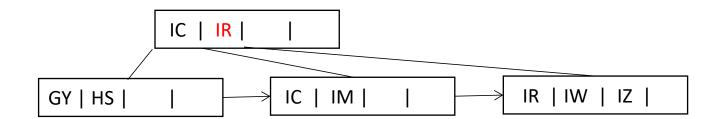
Nó cheio, necessário dividir

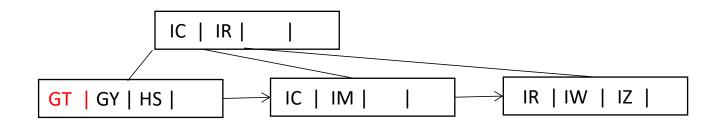


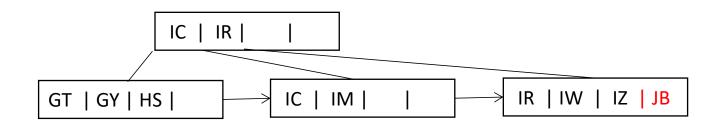
Inserir: IV

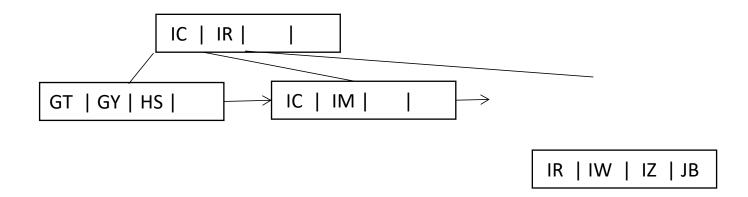








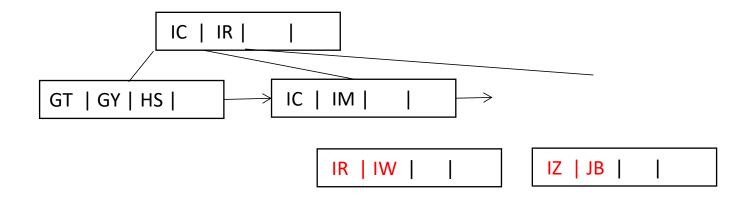




JG

Nó cheio, necessário dividir

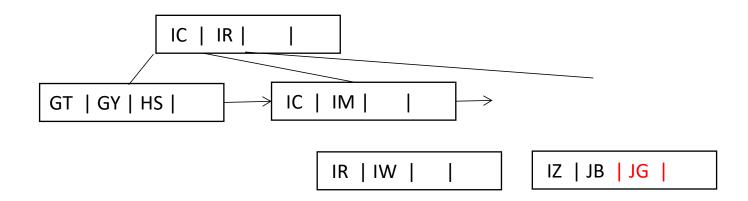


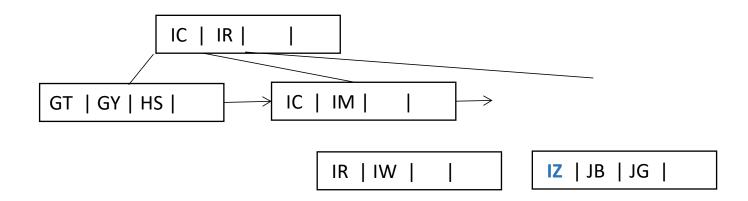


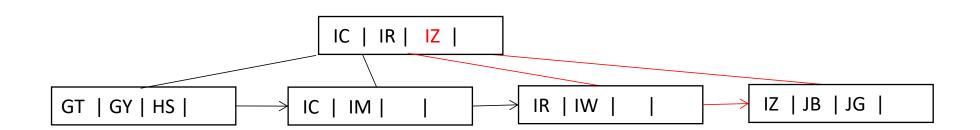
JG

Nó cheio, necessário dividir

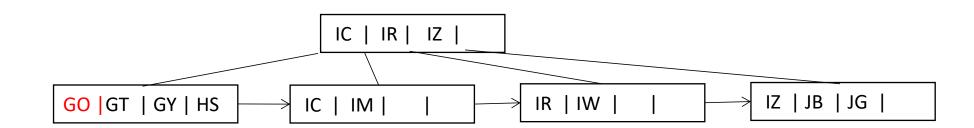




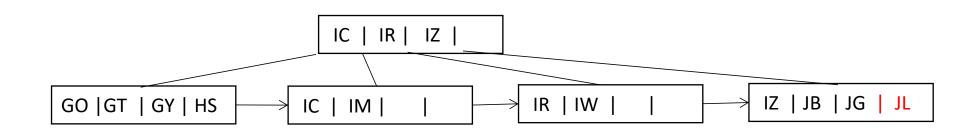




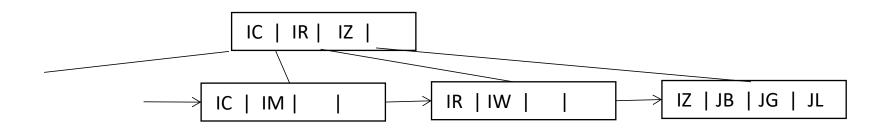




 $\overline{\phantom{a}}$ 





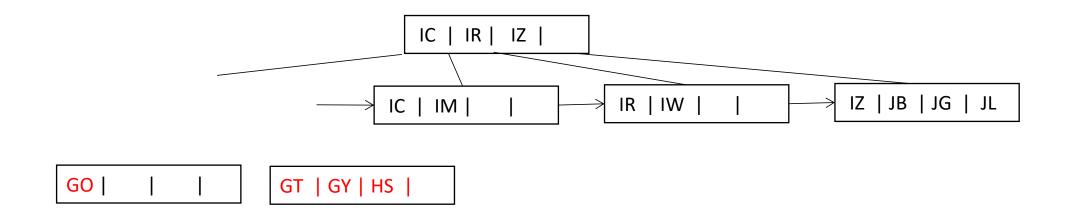


GO |GT | GY | HS

GR

Nó cheio, necessário dividir

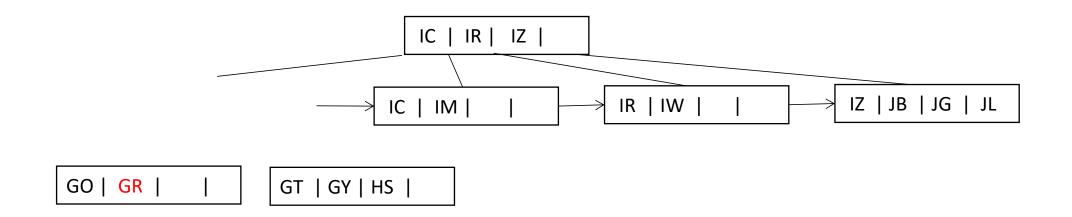




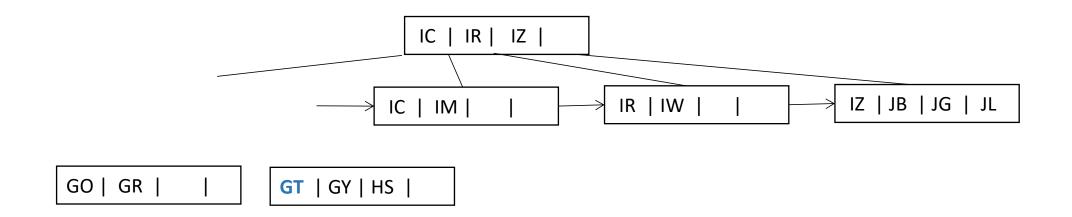
GR

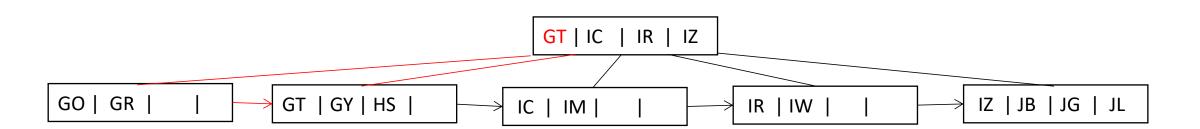
Nó cheio, necessário dividir



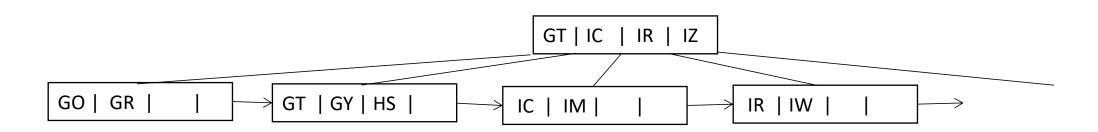


 $\overline{\phantom{a}}$ 





 $\overline{\phantom{a}}$ 

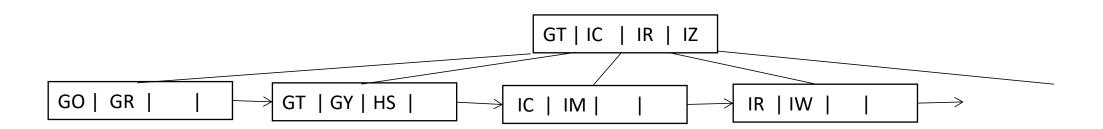


IZ | JB | JG | JL

JQ

Nó cheio, necessário dividir

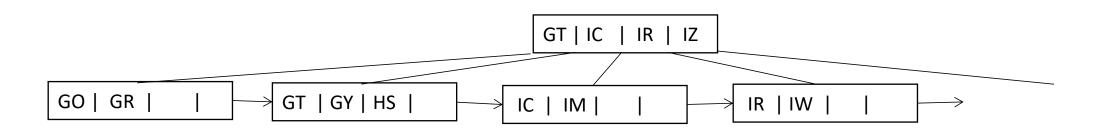




JQ

Nó cheio, necessário dividir





IZ | JB | |

JG | JL | JQ |

V

GT | IC | IR | IZ

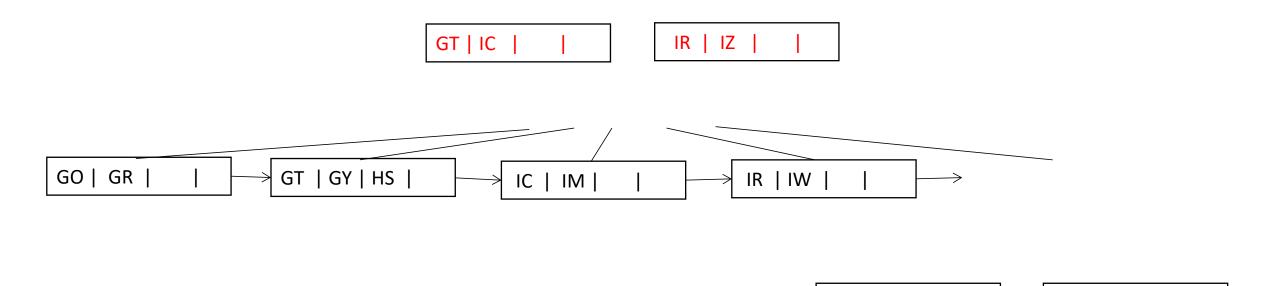


IZ | JB | |

JG | JL | JQ |

Raiz cheia, necessário dividir



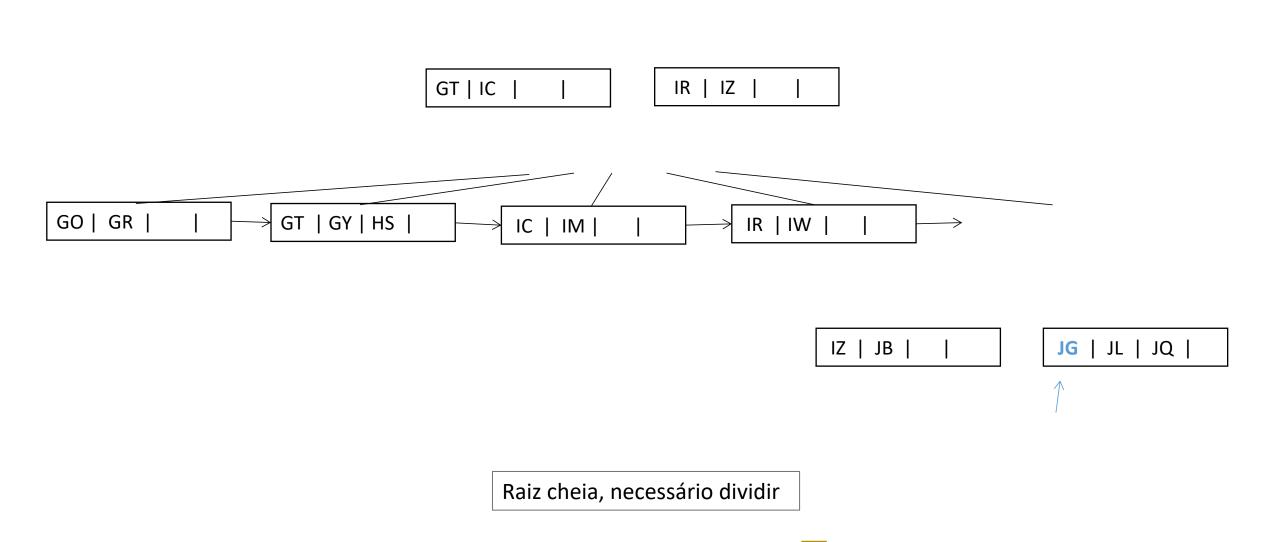


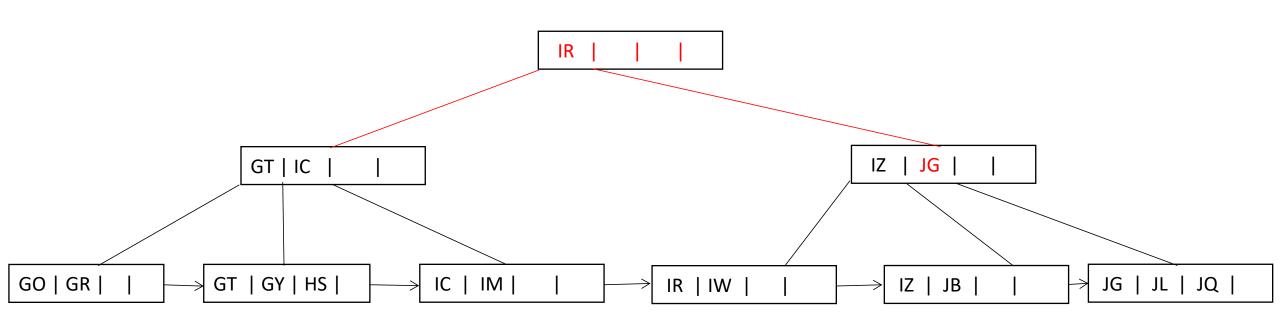
Raiz cheia, necessário dividir

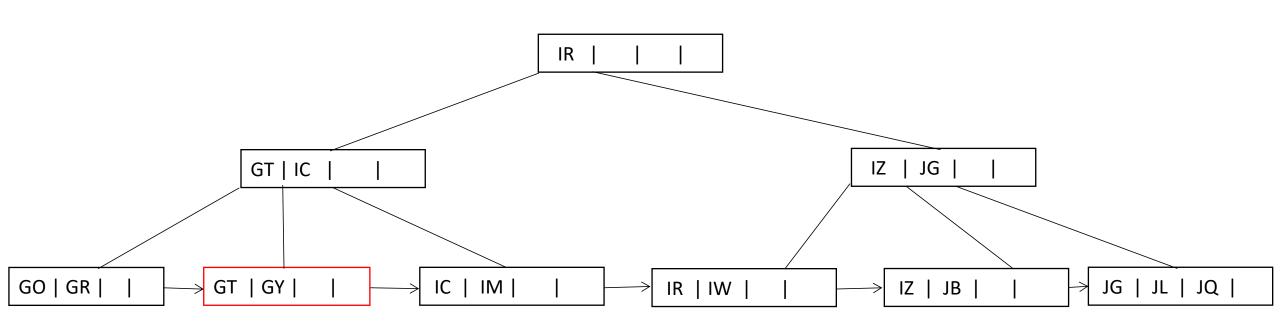


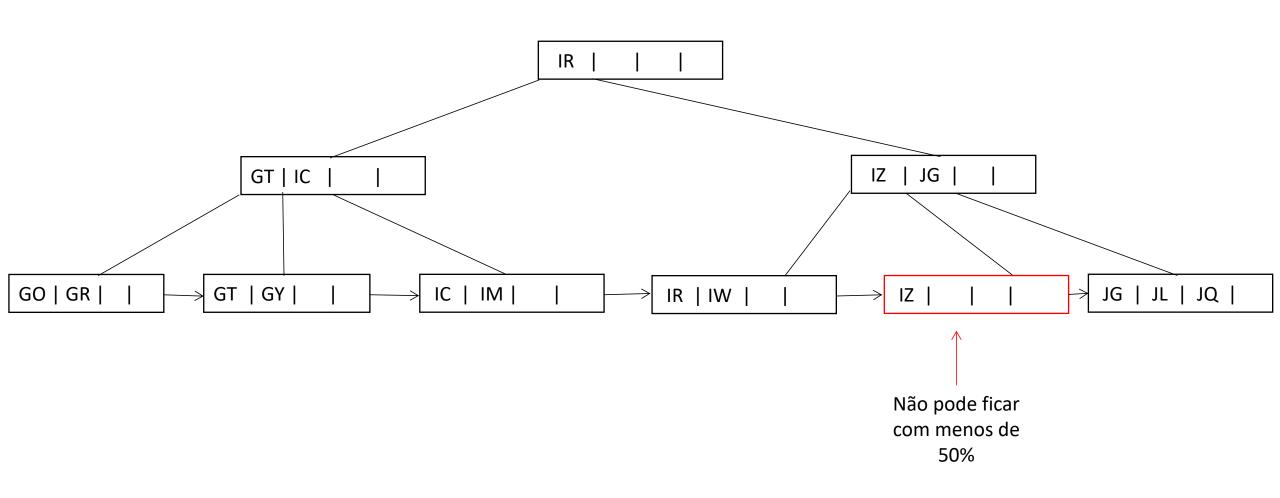
IZ | JB

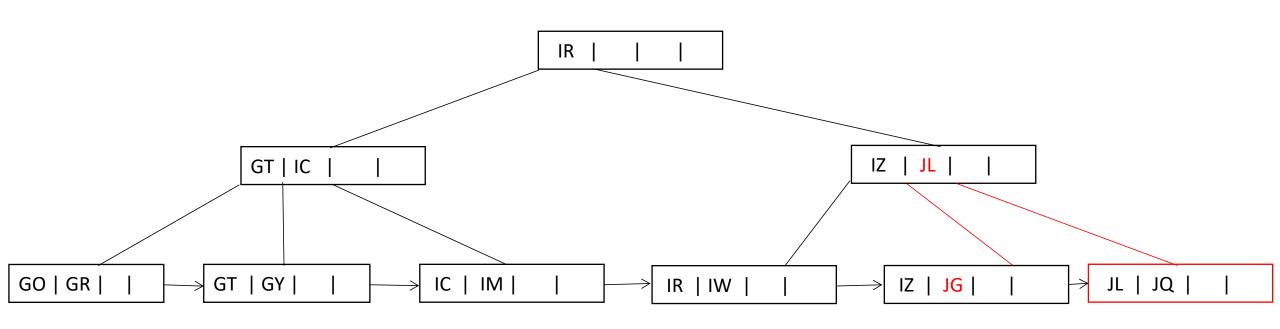
JG | JL | JQ |

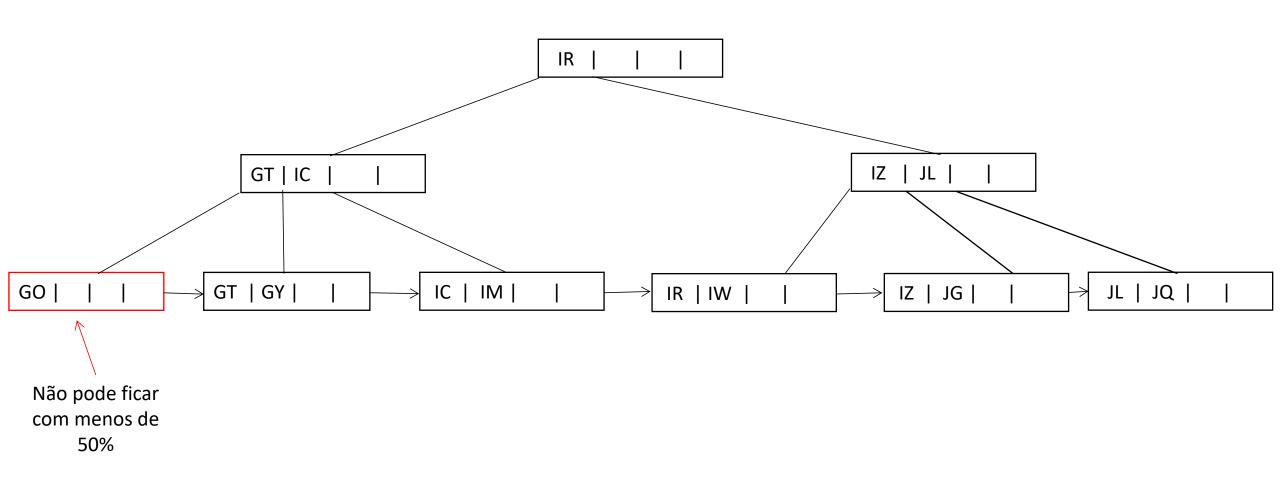


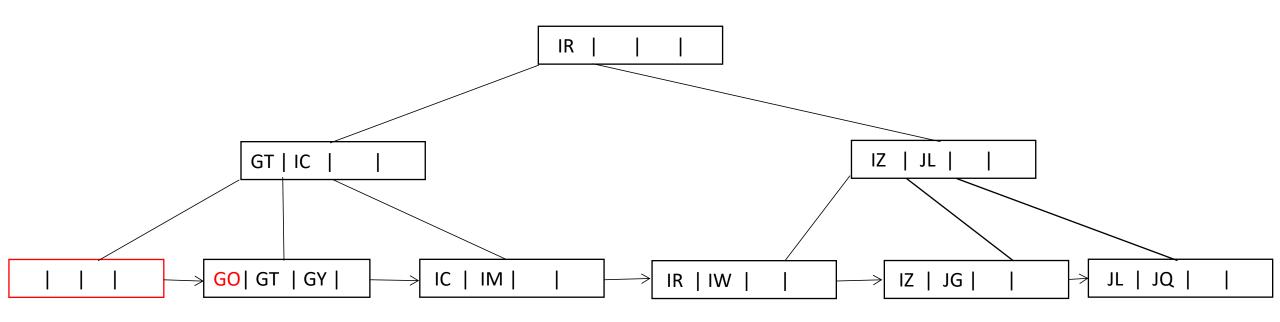






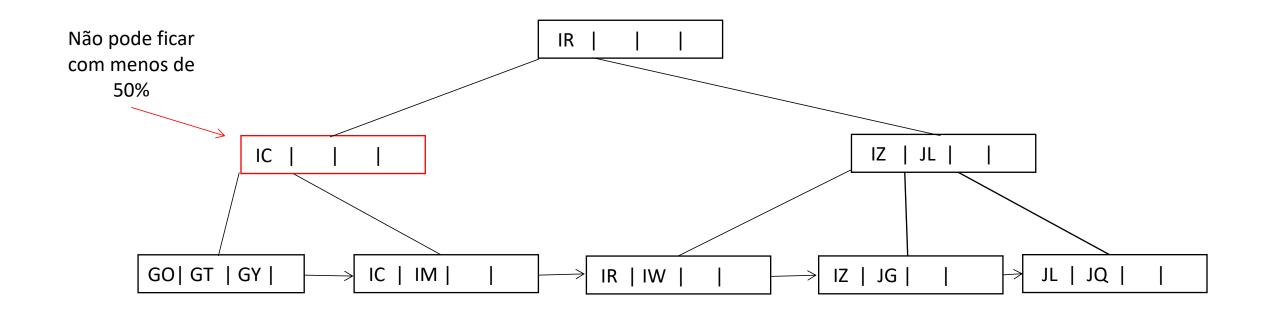






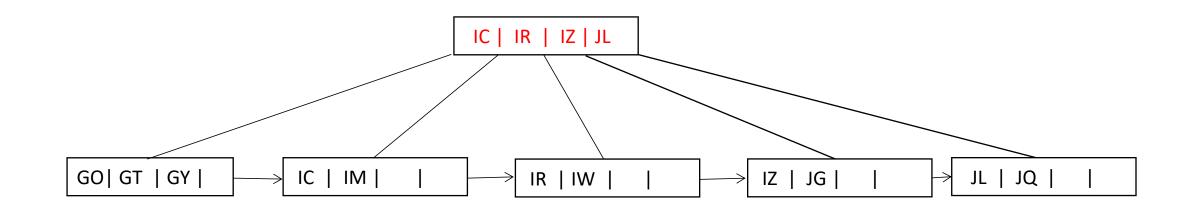
Fusão

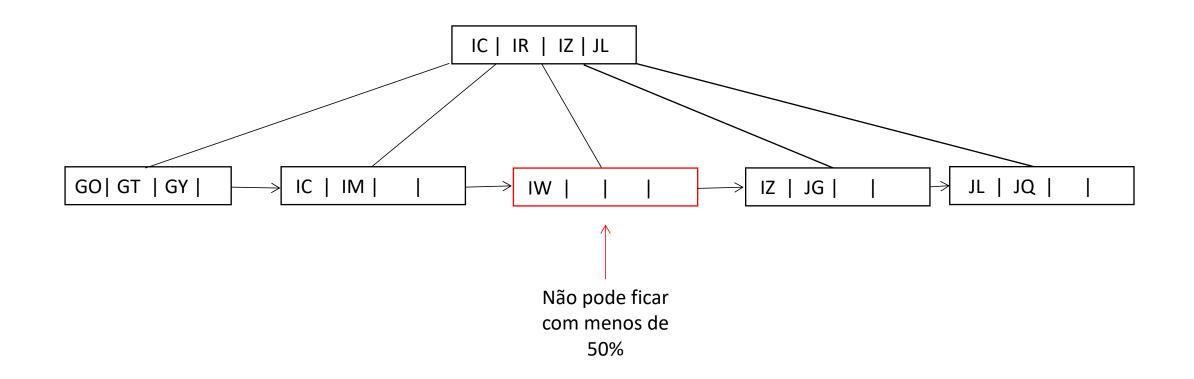
Remover:



 $\bigvee$ 

Remover:





Remover: HS, JB, GR e IR

