

11.  $\log_{32} 30000$

OU  $\rightarrow$

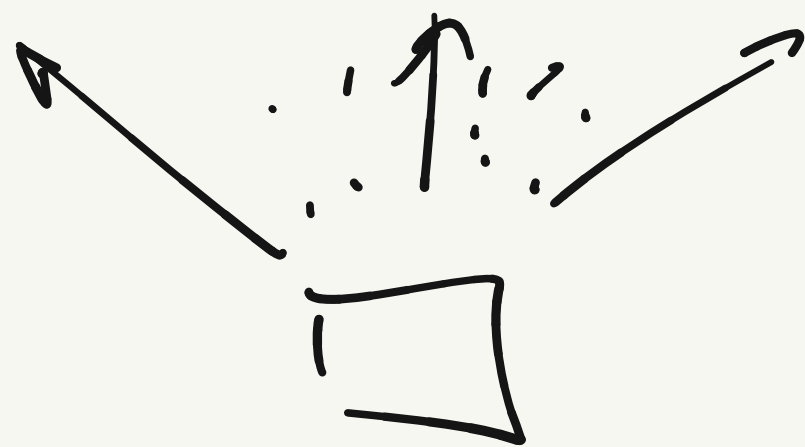
Nodos  
filhos ..... 938



nodos  
intermed .....

$$\lceil 938/32 \rceil = 30$$

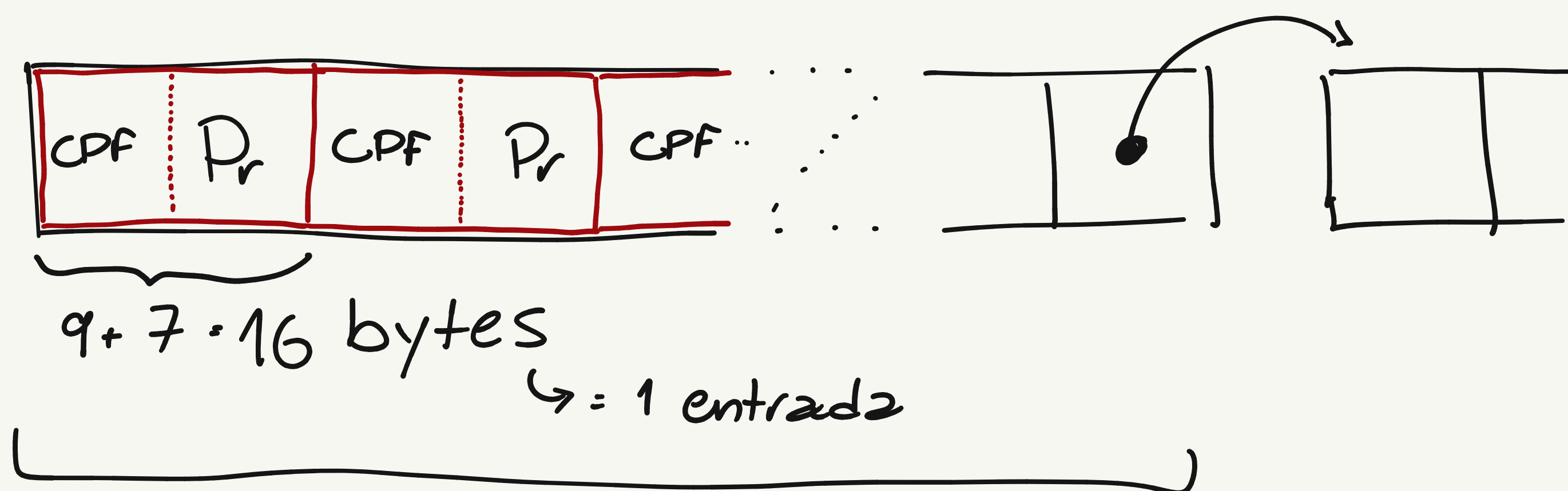
$$\lceil 30/32 \rceil = 1$$



raiz

3 Níveis

12.  $\rightarrow + 1$  de acesso = 4 blocos  
acessados



1 bloco = 512 bytes

$$bfr_i = \lfloor 512 / 16 \rfloor = 32 \text{ indices / nodo}$$

9. P/ índice secundário, o número de entradas de índice é igual ao número de records, pois o índice é denso.  
Logo, são 30.000 entradas

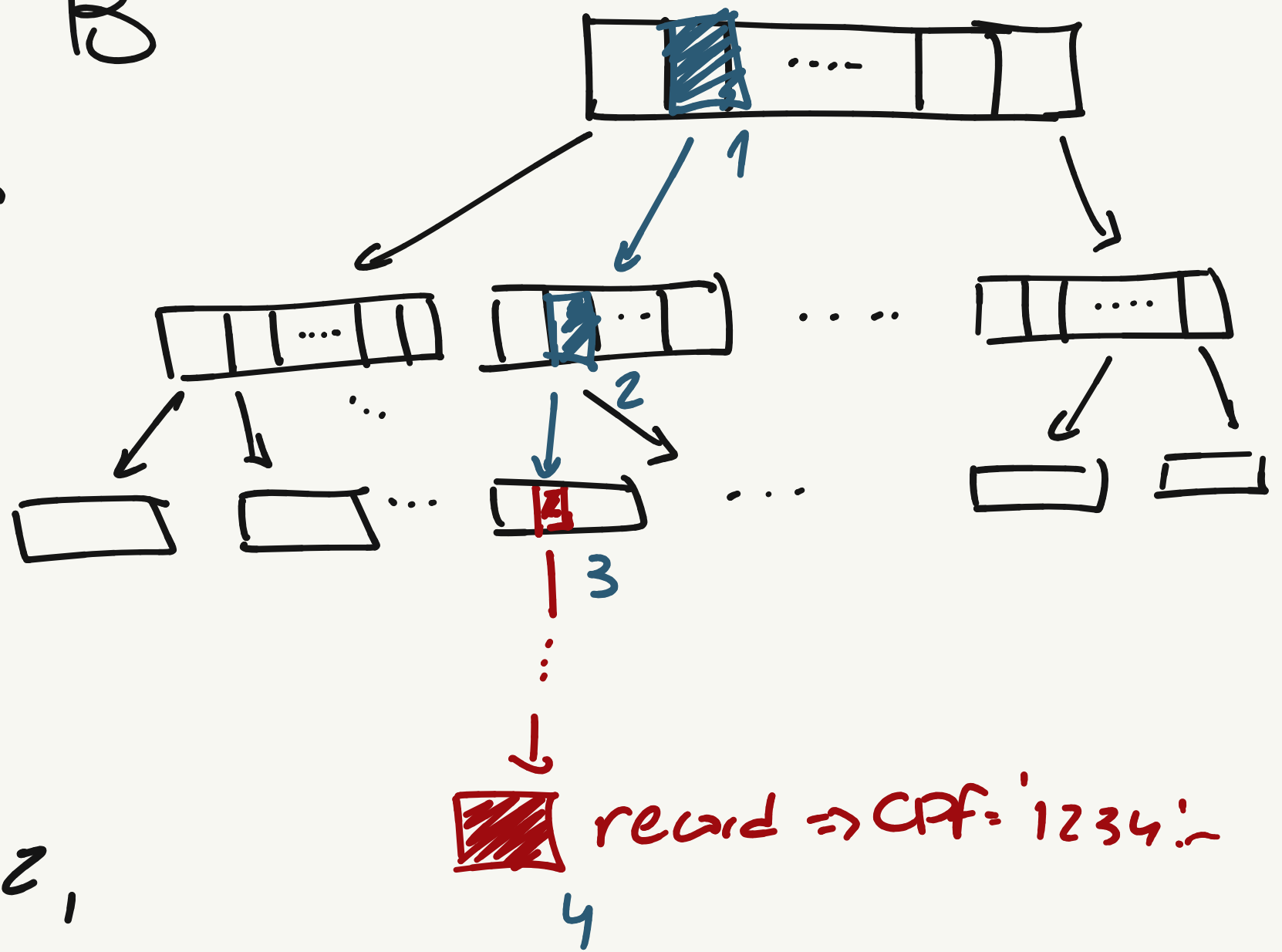
10.

$$n_{\text{nodos}} = \lceil 30.000 / 32 \rceil = \lceil 937.5 \rceil = 938$$

↳ índices / nodo-folha

↳ índices

7. Pl acessar o record específico, a consulta percorre a B<sup>+</sup> da raiz até um nó-folha (todos os níveis) mais o acesso ao bloco apontado nessa folha,



ou seja,  $3 + 1 = 4$  blocos  
 ↳ blocos do record  
 ↳ níveis

Para índices secundários:  
 Os records apontam pl todas as entradas, n pl blocos.

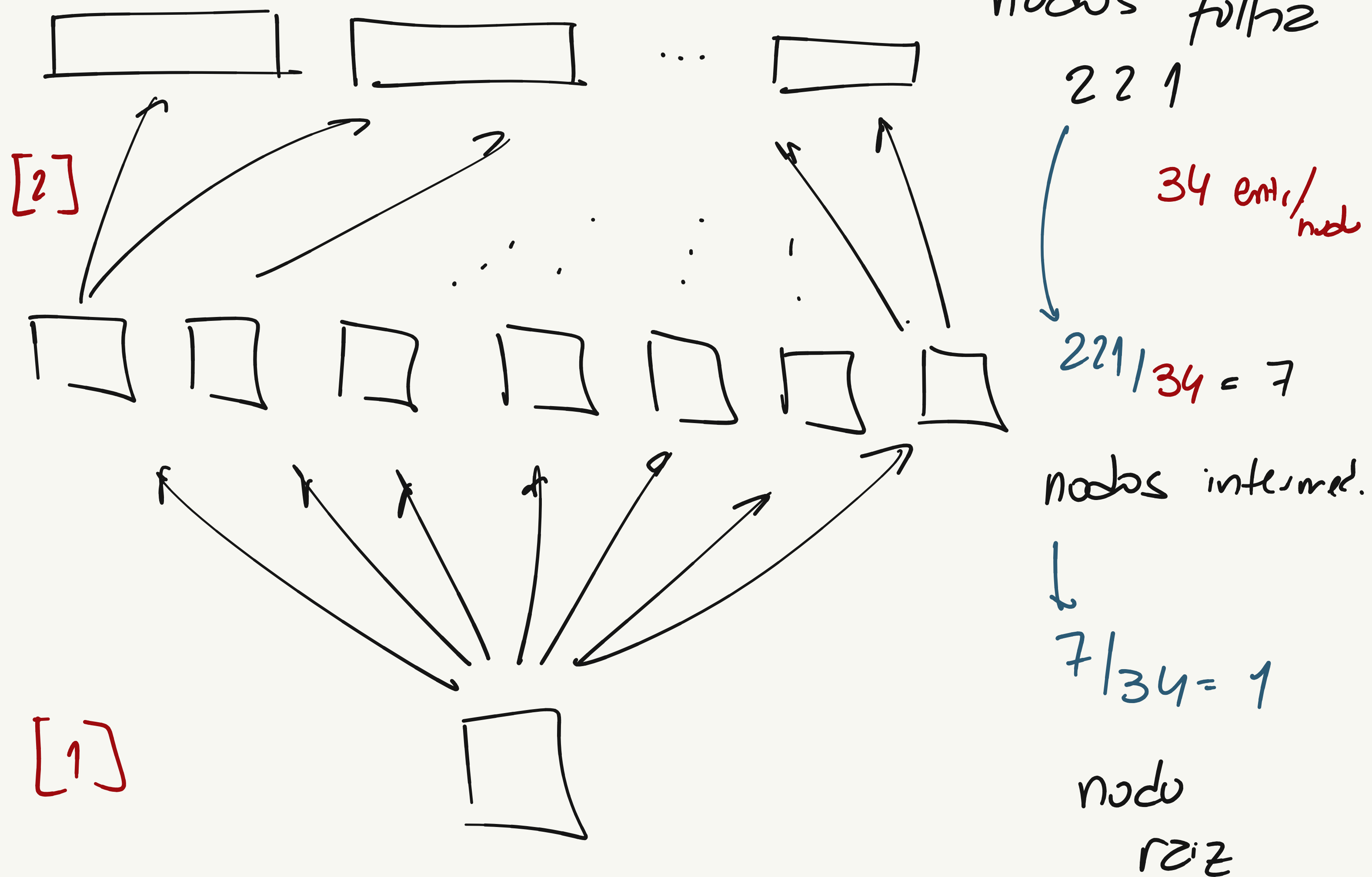
8. Diferente do índice primário, aqui temos o CPF + ponteiro pl um registro

## 6. Profundidade mínima

$$\hookrightarrow \lceil \log_{b_{fri}} n \rceil \rightarrow \# \text{entidades}$$

$$= \lceil \log_{34} 7500 \rceil = \lceil 2,53 \rceil = \underline{3 \text{ níveis}}$$

[3] Outro jeito (mais visual)



\* Cada nodo pode ter ATÉ 34 ponteiros p/ nodos filhos

4. Como o índice por CPF é primário, portanto espesso, o número de entradas é igual ao número de blocks ocupados.

Se  $bfr = 4$  (records/block) e temos 30.000 records, então temos:

$$30.000 / 4 = \underline{7500 \text{ blocks ocupados}}$$

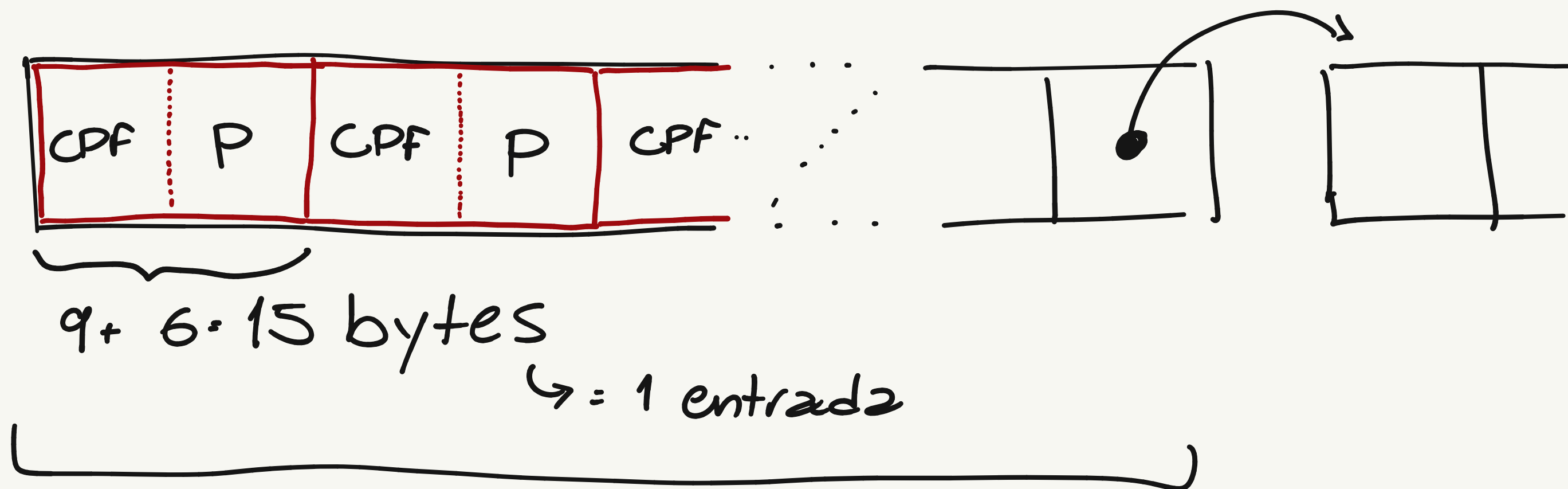
Logo, 7500 entradas de índice nos nós-folha, cada entrada apontando p/ 1 block.

5. Se temos 7500 entradas em nós-folha, e cada nó folha tem 34 entradas ( $bfr_i$  / fan-out), então temos  $\lceil 7500 / 34 \rceil = 221$  nós-folha



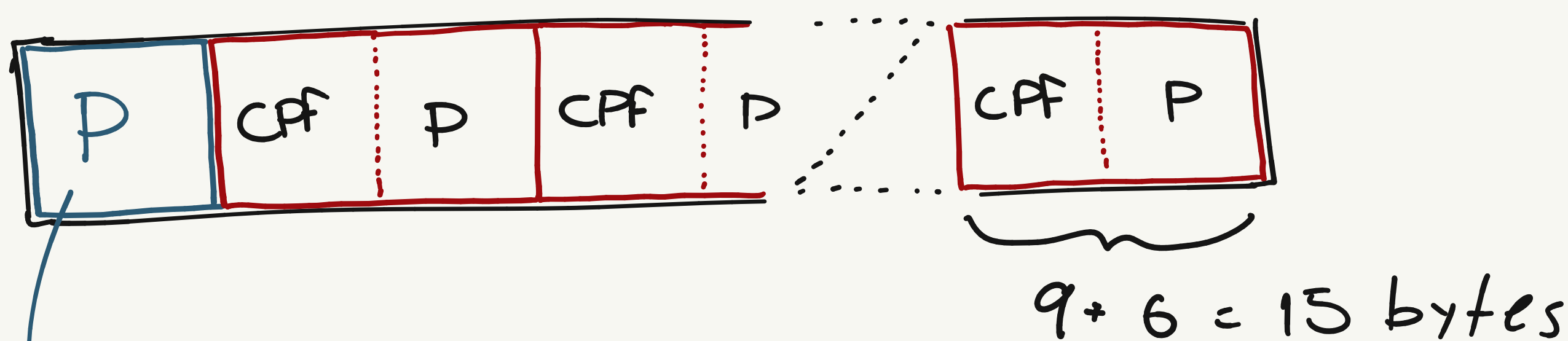
P/ um nodo-folha

→ Como CPF é um índice primário, ele é espaçado, então os ponteiros serão P/ blocos.



$$bfri = \lfloor 512 / 15 \rfloor = 34 \text{ índices / nodo}$$

P/ um nodo intermediário



→ ponteiro P/ nodo filho = 6 bytes

$$bfri = 1 + \lfloor (512 - 6) / 15 \rfloor = 1 + 33 = 34 \text{ índices / nodo}$$

Tamanho do bloco = 512 bytes

Ponteiro p/ bloco = 6 bytes [p]

Ponteiro p/ registro = 7 bytes  $[P_n]$

30.22 registros

unspanned

# Índices em B<sup>+</sup>-Trees

1.

Tamanho do record = 115 bytes

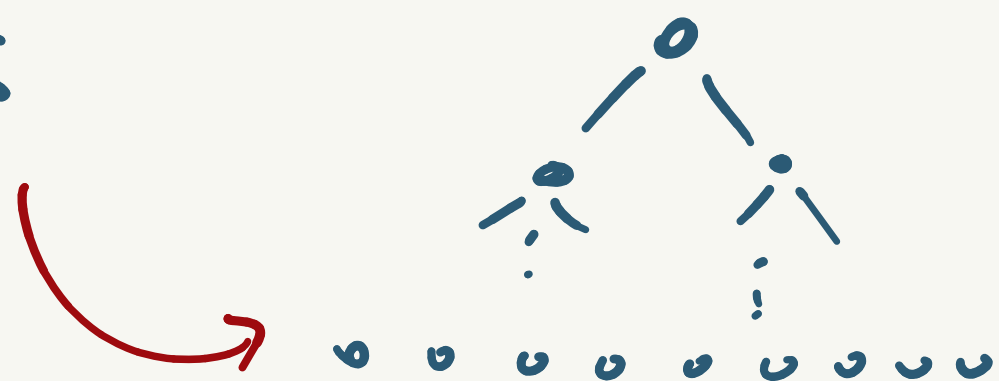
2.

$$\text{records} / \text{block} = \left\lfloor \frac{512}{115} \right\rfloor = \left\lfloor 4.4 \right\rfloor = 4$$

3

3. bfr i no índice primário por CPF ?

→ N2 B<sup>+</sup>-Tree, os ponteiros p/ records ficam nas leafs



"Uma boa ordenação é  
por uma chave primária  
incrementado automaticamente"

---

### Exercício 1.1

	[bytes]
nome _____	30
CPF _____	9
idDep _____	9
descrEnd _____	40
telefone _____	9
dtNasc _____	8
Sexo _____	1
idFuncao _____	4
Salario _____	4
removed _____	1
/ 115	