

Nome:

N. Est./St ID:

email:

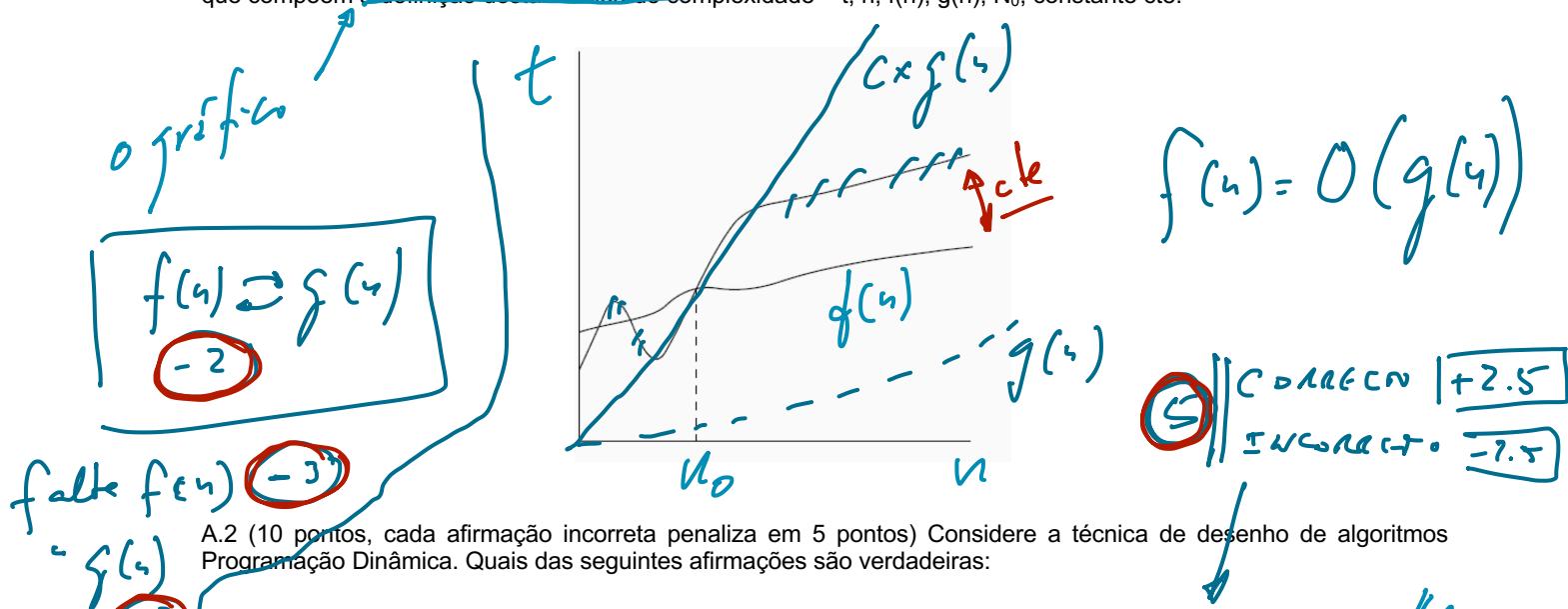
Avaliação para 120 pontos ✓

*NOTA: este resumo de correção de prova é extremamente ilustrativo e não preende constituir uma fonte de correções final de prova do exame.*

*Pedro T. S.*

## GRUPO A – Análise de Complexidade e Técnicas de Desenho de Algoritmos

A.1 (10 pontos) Considere a definição de complexidade O-grande. Na figura abaixo represente os vários elementos que compõem a definição desta medida de complexidade – t, n, f(n), g(n), N<sub>0</sub>, constante cte.



A.2 (10 pontos, cada afirmação incorreta penaliza em 5 pontos) Considere a técnica de desenho de algoritmos Programação Dinâmica. Quais das seguintes afirmações são verdadeiras:

- optimiza a utilização de memória  gera uma recursão mais profunda no cálculo da sequência de Fibonacci
- usada quando temos cálculos repetidos num processo recursivo  reduz a complexidade temporal do algoritmo
- permite transformar um processo recursivo num iterativo  é um exemplo da técnica de "divide and conquer"

Explique sucintamente em que consiste:

*armazenamento de cálculos repetidos, permitindo de forma reutilizar em chamadas recursivas idênticas*

S

## GRUPO B – Estruturas de Dados

B.1 (10 pontos) Considere a estrutura de dados ~~Max~~ ~~Min~~ ~~HeapTree~~. Assinale as afirmações que são verdadeiras

S

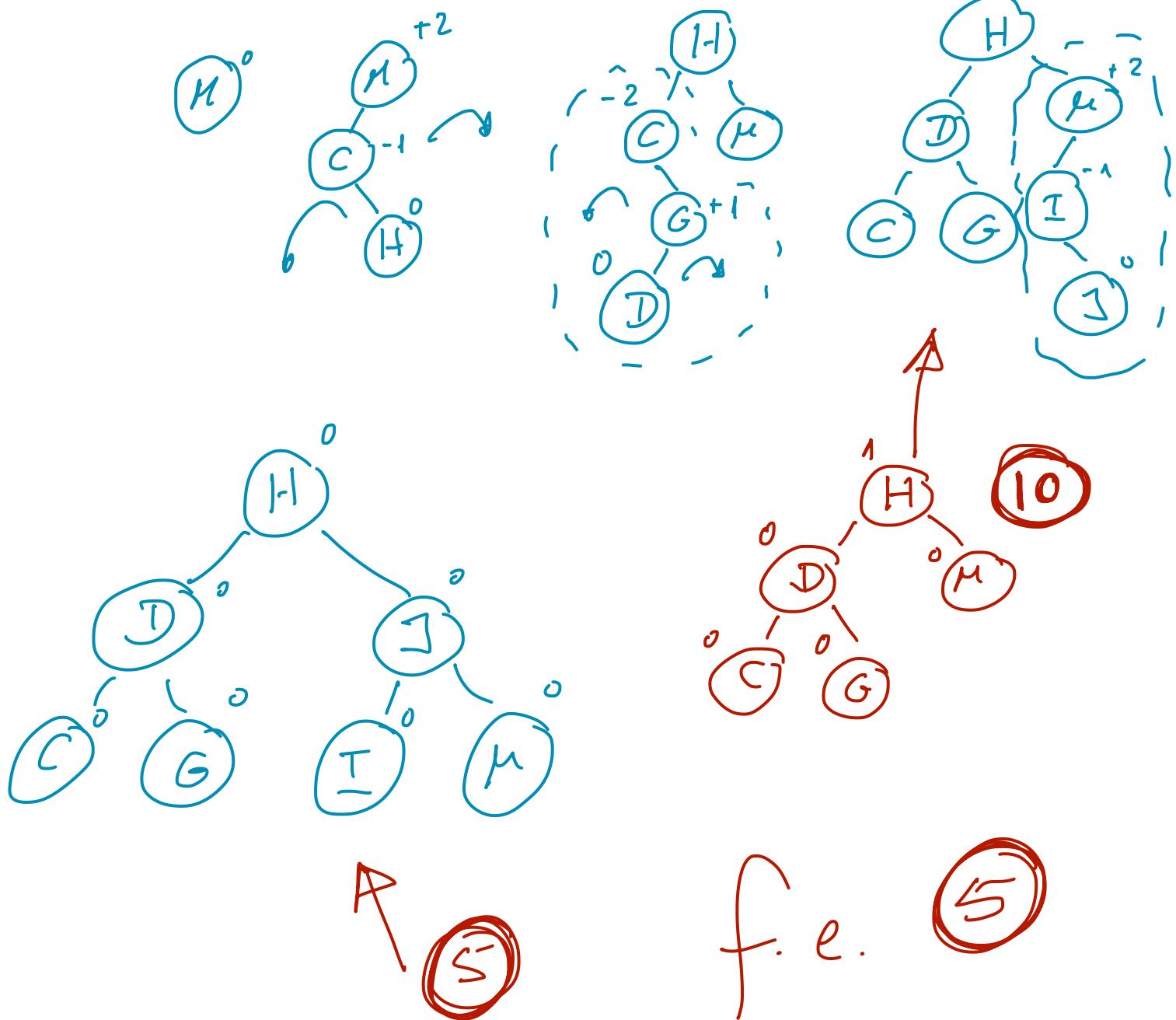
- O menor elemento está na raiz
- Ordenada em cada Nível da esquerda para a direita
- Nós mais vezes visitados junto à Raiz
- São árvores Binária de Pesquisa
- Nos inseridos pela Raiz
- Complexidade de Inserção  $O(N)$
- Usadas para implementar estruturas FIFO
- Ordenada da Raiz para as Folhas

(crescente) ↗

S

B.2 (20 pontos) Considere uma árvore AVL em que vai inserir a seguinte sequência de chaves. Mostre a evolução da árvore por cada elemento inserido. (não esqueça de colocar junto de cada nó o respetivo fator de equilíbrio, considere ordenamento lexicográfico)

M C H G D I J



679 16 68 42 38 116

B.3 (20 pontos) Considere que uma tabela de dispersão é guardada numa matriz de dimensão 13 (espaço para 13 chaves). Pretende-se guardar nesta tabela as seguintes chaves 23450 235 2451 9832 3456 usando para função de dispersão "resto da divisão por n", e para função de resolução de colisões "quadratic probing".

B3.1 (5 pontos) Qual o valor que escolheu para n? 13 Justifique: assim obtemos % 5 de 12, utilizados todos os índices do array

B.3.2 (15 pontos) Mostre a matriz resultante da inserção das chaves (apresente os principais cálculos na folha)

0	38
1	
2	
3	679
4	16
5	
6	
7	68
8	116
9	
10	
11	
12	42

dispersão = resto div. + / 13

quadratic probing:  $H \ H+1^2 \ H+2^2 \dots H+i^2$

$$679 \% 13 \rightarrow 3 \quad +0$$

$$16 \% 13 \rightarrow 3 \quad +1$$

$$68 \% 13 \rightarrow 3 \quad +4$$

$$42 \% 13 \rightarrow 3 \quad +9$$

$$38 \% 13 \rightarrow 12 \quad +1$$

$$116 \% 13 \rightarrow 12 \quad +9$$

116  
novo slot

-10

$$\begin{array}{l} 116 \\ 12 \\ 13 \\ 8 \end{array}$$

cada chave faz de posição -5

0	
1	
2	42
3	
4	
5	
6	16
7	
8	116
9	68
10	679
11	
12	38

$$679 \% 10 \rightarrow 9 \quad +0$$

$$16 \% 10 \rightarrow 6 \quad +0$$

$$68 \% 10 \rightarrow 8 \quad +0$$

$$42 \% 10 \rightarrow 2 \quad +0$$

$$38 \% 10 \rightarrow 8 \quad +1$$

$$116 \% 10 \rightarrow 6 \quad +1$$

$$N = 10$$

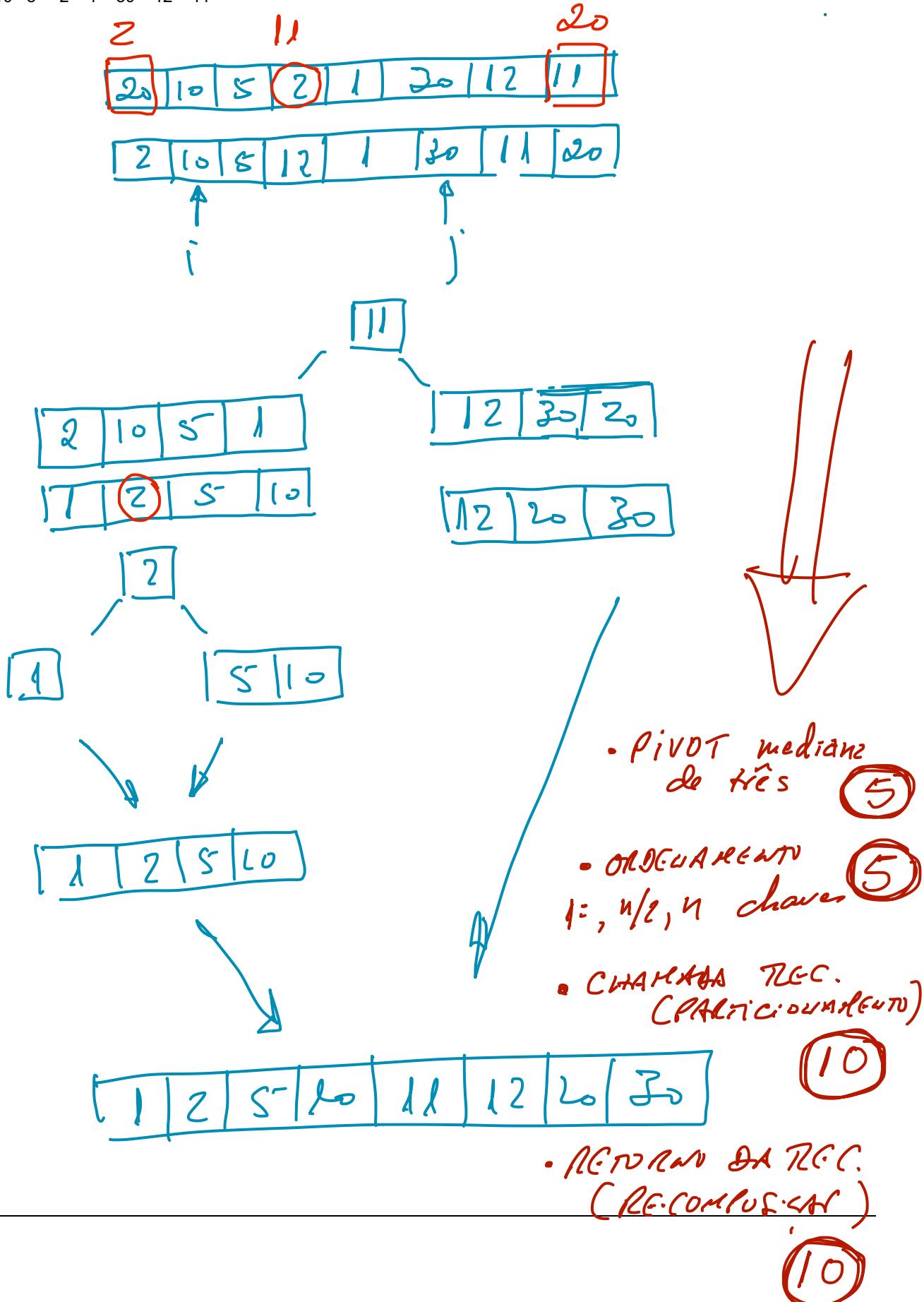
-5

+4

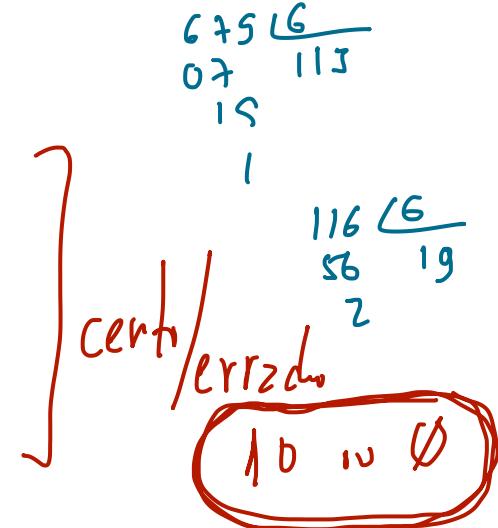
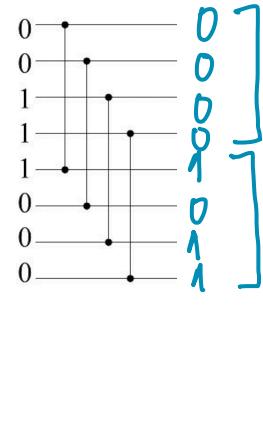
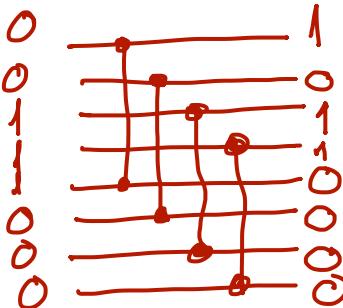
+1

C.1 (30 pontos) Considere o algoritmo de ordenamento QuickSort. Mostre a árvore de recursão resultante do ordenamento por ordem crescente das seguintes chaves, usando para pivot a mediana de três.

20 10 5 2 1 30 12 11



C.3 (20 pontos) Considere a rede de ordenamento apresentada na figura:



C.3.1 Assinale na figura a saída correspondente à entrada apresentada.

C.3.2 Como é designada uma entrada com as características da apresentada à rede de ordenamento?

bitônica

Justifique:

*Só se aplica para crescer ou decrescer. Se for mixto, só se aplica para crescer ou decrescer.*

$$n = 6$$

0	42
1	679
2	68
3	38
4	16
5	116
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

$$\begin{aligned}
 679 \div 6 &\rightarrow 1 + \emptyset \\
 16 \div 6 &\rightarrow 4 + \emptyset \\
 68 \div 6 &\rightarrow 2 + \emptyset \\
 42 \div 6 &\rightarrow \emptyset + \emptyset \\
 38 \div 6 &\rightarrow 2 \boxed{+1} \\
 116 \div 6 &\rightarrow 2 \boxed{+1} \quad \boxed{+4}
 \end{aligned}$$

$$n = 7$$

0	679
1	42
2	16
3	38
4	116
5	68
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

$$\begin{array}{lcl}
 679 \rightarrow \emptyset & + \emptyset \\
 16 \rightarrow 2 & + \emptyset \\
 68 \rightarrow 5 & + \emptyset \\
 42 \rightarrow \emptyset & + 1 \\
 38 \rightarrow 3 & + \emptyset \\
 116 \rightarrow 4 & + \emptyset
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 116 \quad \textcircled{5} \\
 26 \quad \textcircled{8} \\
 46 \quad \textcircled{6} \\
 4 \quad \textcircled{4}
 \end{array}$$

$$n = 9$$

0	-
1	38
2	679
3	68
4	16
5	42
6	116
7	
8	
9	
10	
11	
12	

$$\begin{array}{lcl}
 679 \% 5 \rightarrow 4 & + \emptyset \\
 16 \% 9 \rightarrow 7 & + \emptyset \\
 68 \% 9 \rightarrow 5 & + \emptyset \\
 42 \% 9 \rightarrow 7 & + 1 \\
 38 \% 9 \rightarrow 2 & + \emptyset \\
 116 \% 9 \rightarrow 8 & + 1
 \end{array}$$

$$n = 5$$

0	
1	16
2	42
3	68
4	679
5	116
6	
7	38
8	
9	
10	
11	
12	

]

$$679 \% 5 \rightarrow 4 + \emptyset$$

$$16 \% 5 \rightarrow 1 + \emptyset$$

$$68 \% 5 \rightarrow 3 + \emptyset$$

$$42 \% 5 \rightarrow 2 + \emptyset$$

$$38 \% 5 \rightarrow 3 + 4$$

$$116 \% 5 \rightarrow 1 + 4$$

Este é todos  
heurísticas só servir  
para (algumas)  
resoluções de colisões

$$n = 11$$

0	
1	
2	68
3	
4	
5	16
6	38
7	116
8	679
9	42
10	
11	
12	

$$679 \% 11 \rightarrow 8 + \emptyset$$

$$16 \% 11 \rightarrow 5 + \emptyset$$

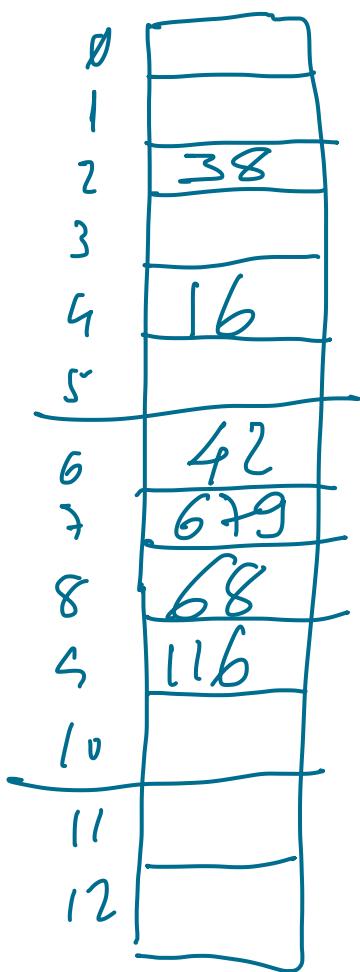
$$68 \% 11 \rightarrow 2 + \emptyset$$

$$42 \% 11 \rightarrow 9 + \emptyset$$

$$38 \% 11 \rightarrow 5 + 1$$

$$116 \% 11 \rightarrow 6 + 1$$

$$n = 12$$



$67\% / 12 \rightarrow 7$	+ ♂	$\begin{array}{r} 67942 \\ 07956 \\ \hline 0 \end{array}$
$16\% / 12 \rightarrow 4$	+ ♂	$\begin{array}{r} 11612 \\ 89 \end{array}$
$68\% / 12 \rightarrow 8$	+ ♂	
$42\% / 12 \rightarrow 6$	+ ♂	
$38\% / 12 \rightarrow 2$	+ ♂	
$116\% / 12 \rightarrow 8$	+ 1	

Folha Rascunho

---