

## Ficha 2

1.

a)  $\{0, 10, 11\}$

• É instantâneo

•  $2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-2} = 1$ , logo pode ser ótimo e unicamente decodificável

b)  $\{00, 11\}$

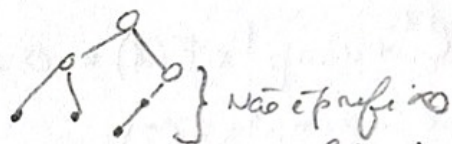
• É instantâneo

•  $2^{-2} + 2^{-2} = \frac{1}{2}$ , logo não é ótimo mas pode ser unicamente decodificável

c)  $\{00, 01, 10, 100\}$

• Não é instantâneo (10 é prefixo de 100) (logo não é código prefixo)

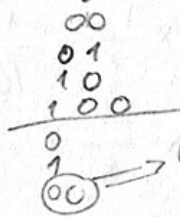
•  $2^{-2} + 2^{-2} + 2^{-2} + 2^{-3} = 0,875$ , logo não é ótimo, mas pode ser unicamente decodificável  $\Rightarrow$



d)  $\{100, 01, 10, 110\}$

• É instantâneo

•  $2^{-2} + 2^{-2} + 2^{-2} + 2^{-3} = 0,875$ , logo não é ótimo, mas pode ser unicamente decodificável



Palavra, logo não é unic. decodificável

e)  $\{0, 10, 110, 111\}$

• É instantâneo

•  $2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-3} = 1$ , logo pode ser ótimo e unicamente decodificável

2.

2. b)

$$\text{Seq} = 1 \ 2 \ 3 \ 10, \quad l^0 = 0, \quad u^0 = 1$$

$$F(0) = 0, \quad F(1) = \frac{1}{4}, \quad F(2) = \frac{1}{2}, \quad F(3) = 0.625, \quad F(4) = 0.6875, \\ F(5) = 0.75, \quad F(6) = 0.78125, \quad F(7) = 0.8125, \quad F(8) = 0.84375, \\ F(9) = 0.875, \quad F(10) = 1$$

• 1//

$$l^1 = l^0 + \text{amp}^0 \times F(0) = 0$$

$$u^1 = l^0 + \text{amp}^0 \times F(1) = \frac{1}{4}$$

• 2//

$$l^2 = l^1 + \text{amp}^1 \times F(1) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

$$u^2 = l^1 + \text{amp}^1 \times F(2) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

• 3//

$$l^3 = l^2 + \text{amp}^2 \times F(2) = \frac{3}{32}$$

$$u^3 = l^2 + \text{amp}^2 \times F(3) = \frac{13}{128}$$

• 10//

$$l^4 = l^3 + \text{amp}^3 \times F(4) = \frac{3}{32} + \frac{1}{128} \times 0.875 = 0.10058$$

$$u^4 = l^3 + \text{amp}^3 \times F(10) = \frac{3}{32} + \frac{1}{128} \times 1 = 0.10156$$

$$\text{Tag} = \frac{u^4 + l^4}{2} = \underline{\underline{0.101}}$$

3.

$$\text{Seq} = 1 \ 1 \ 2, \quad l^0 = 0, \quad u^0 = 1$$

$$F(0) = 0, \quad F(1) = 0.6, \quad F(2) = 0.8, \quad F(3) = 0.95, \quad F(4) = 1$$

• 1//

$$l^1 = l^0 + \text{amp}^0 \times F(0) = 0 + 1 \times 0 = 0$$

$$u^1 = l^0 + \text{amp}^0 \times F(1) = 0 + 1 \times 0.6 = 0.6$$

• 1//

$$l^2 = l^1 + \text{amp}^0 \times F(0) = 0 + 0.6 \times 0 = 0$$

$$u^2 = l^1 + \text{amp}^1 \times F(1) = 0 + 0.6 \times 0.6 = 0.36$$

• 1//

$$l^3 = 0 + 0.36 \times 0 = 0$$

$$u^3 = 0 + 0.36 \times 0.6 = 0.216$$

• 2//

$$l^4 = 0 + 0.216 \times 0.6 = 0.1296$$

$$u^4 = 0 + 0.216 \times 0.8 = 0.1728$$

$$\text{Tag} = \underline{\underline{0.1512}}$$



4. mensagem = 11234125

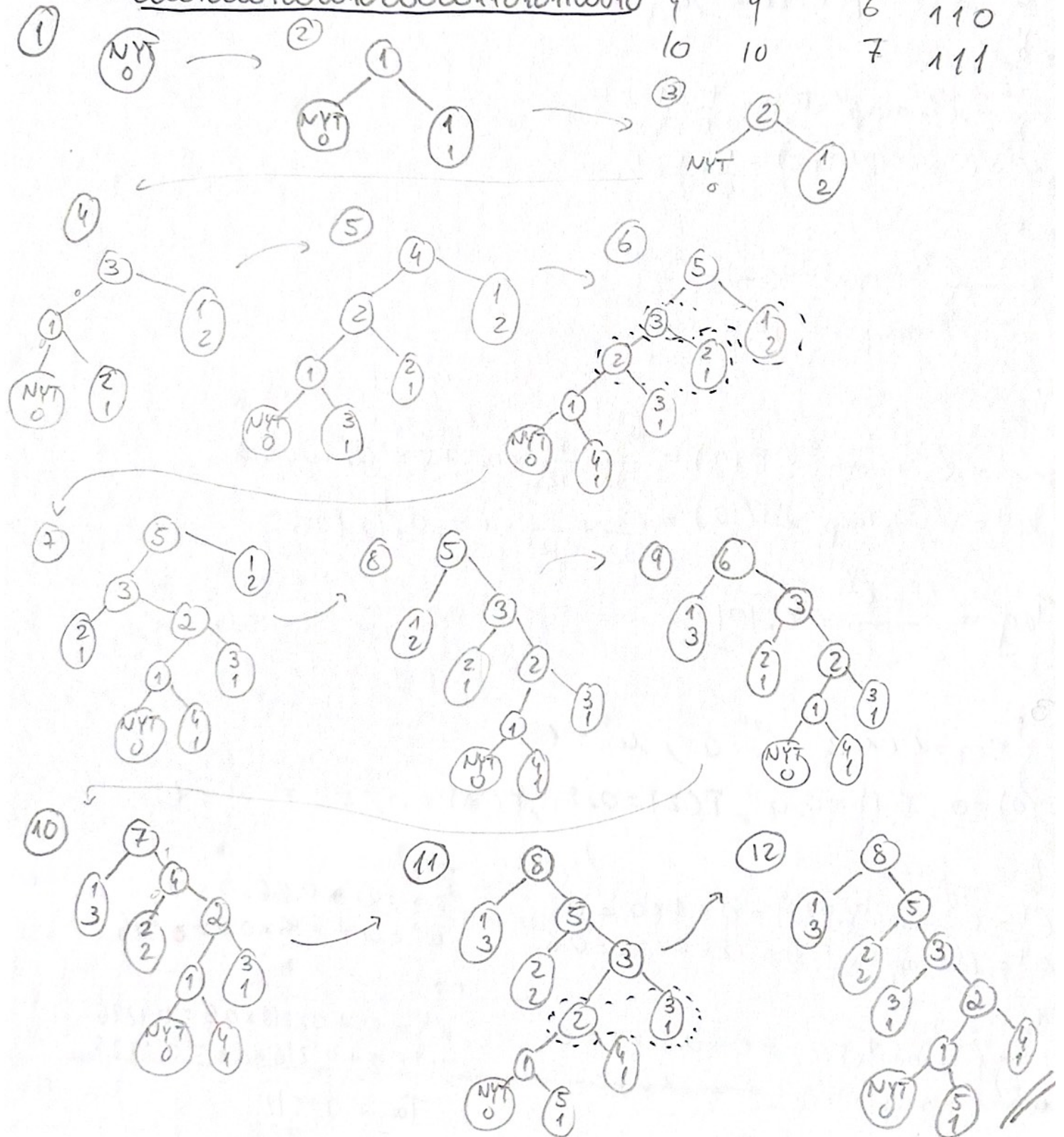
$$2^e + r = \#A \stackrel{10}{\rightarrow} e = 3, r = 2$$

•  $1 \leq k \leq 4 \Rightarrow \begin{cases} k-1 \\ 4 \text{ bits} \end{cases}$

•  $k > 4 \Rightarrow \begin{cases} k-3 \\ 3 \text{ bits} \end{cases}$

Cod final =  $\overset{1}{0000} | \overset{1}{1} | \overset{2}{0001} | \overset{3}{00010} | \overset{4}{00011} | \overset{1}{0} | \overset{2}{10} | \overset{5}{110010}$   
 = 000010000100001000000110101100010

1	1	0	0000
2	2	1	0001
3	3	2	0010
4	4	3	0011
5	5	2	010
6	6	3	011
7	7	4	100
8	8	5	101
9	9	6	110
10	10	7	111



5. seq = b b a d g b a h

$$2^e + \pi = 26 \Rightarrow e = 4, \pi = 10$$

$$1 \leq k \leq 20 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} k-1 \\ 5 \text{ bits} \end{array} \right\}$$

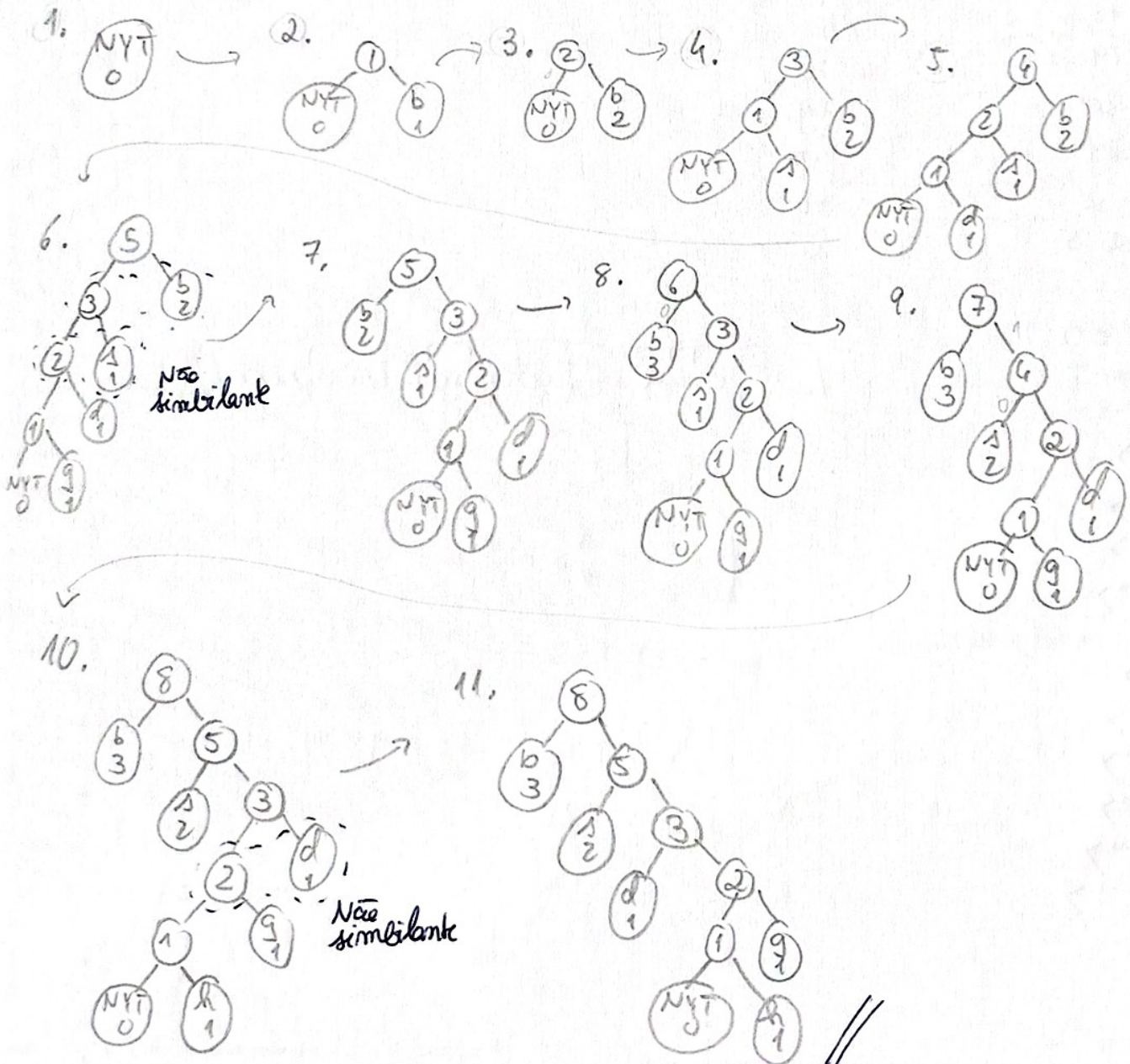
$$k > 20 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} k-11 \\ 4 \text{ bits} \end{array} \right\}$$

1	a	0
2	b	1
3	c	2
4	d	3
5	e	4
6	f	5
7	g	6
8	h	7
9	i	8
10	j	9
11	k	10
12	l	11
13	m	12
14	n	13
15	o	14
16	p	15
17	q	16
18	r	17
19	s	18
20		
21		
22		
23		

b b a d g b a h  
00001110100100000011000001010110000111

Cod final:

000011010010000000110000010010110000111





6.

a) Indice

Entrada

barray ar # bar # by # barrayar # bay

1	a
2	b
3	#
4	r
5	y
6	ba
7	ar
8	rr
9	ra
10	ay
11	ya
12	ar#
13	#b
14	bar
15	r#
16	#by
17	y#
18	#ba
19	arr
20	ray
21	yar
22	r#b
23	bay

2, 1, 4, 4, 1, 5, 7, 3, 6, 4, 13, 5, 13, 7, 9, 11, 15, 6, 5

b) #SB = 30  
#LAB = 15

barrayar#ar#by#barrayar#bay

<0,0,"b">  
 <0,0,"a">  
 <0,0,"r">  
 <1,1,"a">  
 Ed: l: r: rimbob a rquin  
 <0,0,"y">  
 <5,2,"#">  
 <9,3,"#">  
 <4,1,"y">  
 <7,4,"r">  
 <16,7,"y">  
 EOF

7.

1	a	$\langle 0, a \rangle$
2	b	$\langle 0, b \rangle$
3	#	$\langle 0, \# \rangle$
4	$\pi$	$\langle 0, \pi \rangle$
5	y	$\langle 0, y \rangle$
6	ba	$\langle 2, a \rangle$
7	ra	$\langle 4, \pi \rangle$
8	ay	$\langle 1, y \rangle$
9	ar	$\langle 1, \pi \rangle$
10	#b	$\langle 3, b \rangle$
11	ar#	$\langle 9, \# \rangle$
12	by	$\langle 2, y \rangle$
13	#ba	$\langle 10, a \rangle$
14	ra	$\langle 7, a \rangle$
15	ya	$\langle 5, a \rangle$
16	$\pi\#$	$\langle 4, \# \rangle$
17	bay	$\langle 6, y \rangle$
18	$\langle 9, \text{EOF} \rangle$	$\langle 5, \text{EOF} \rangle$

ba#ar#ba#by#ba#ar#ba#

8.

a) F. Depende do contexto. O código de Huffman pode ser mais eficiente para dados com distribuições de probabilidade bem definidas e fixas

F. 012777 precisamente capture padrões

V. Nenhuma das anteriores

b) F.  $2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} = 0,5 + 0,25 + 0,125 = 0,875 \neq 1$

F. 01 é prefixo de 011

F.  $2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} = 0,875 \leq 1 \Rightarrow$  Pode ser  $\Rightarrow$

V. Nenhuma

$$\begin{array}{r} 01 \\ 011 \\ \hline 1 \\ 11 \end{array}$$

$\rightarrow$  Não é unic. dec.



9. #A = 11

$$2^e + r = 11 \Rightarrow e = 3, r = 3$$

$$1 \leq k \leq 6 \Rightarrow \begin{cases} k-1 \\ 4 \text{ bits} \end{cases}$$

$$k > 6 \Rightarrow \begin{cases} k-4 \\ 3 \text{ bits} \end{cases}$$

$$G \rightarrow \underline{\underline{011}}$$

1	A	
2	B	
3	C	
4	D	
5	E	
6	F	
7	G	3
8	H	
9	I	
10	J	
11	K	

011