

**Universidade de Pernambuco - UPE**  
**Escola Politécnica de Pernambuco - POLI**  
**Disciplina: Teoria da Informação - Prof<sup>a</sup> Verusca Severo - 2020.2**  
**5º Lista de Exercícios**

*-Só serão aceitas as respostas com as devidas justificativas e/ou cálculos-*

1. Seja uma fonte que apresenta um alfabeto composto por 2 símbolos  $S = \{s_1, s_2\}$  com probabilidades  $P(s_1) = 0,8$  e  $P(s_2) = 0,2$ .

(a) Defina a extensão de ordem  $n = 2$  da fonte  $S$  (alfabeto e distribuição de probabilidades) e construa um código binário do tipo Shannon para  $S^2$ .

(b) Calcule a eficiência do código construído.

(c) Repita (a) e (b) para a extensão de ordem  $n = 3$  da fonte  $S$ .

2. Considere que uma determinada fonte gera os símbolos apresentados na tabela abaixo com as seguintes probabilidades

Símbolo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Probabilidade	0,20	0,25	0,15	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04

(a) Construa para essa fonte um código binário prefixo de Shannon.

(b) Verifique se o código construído na letra (a) satisfaz o teorema da codificação.

(c) Construa para essa fonte um código binário de Shannon-Fano.

(d) Verifique se o código construído na letra (c) satisfaz o teorema da codificação.

(e) Determine qual dos códigos é o mais eficiente.

3. Seja  $U$  uma fonte discreta sem memória com alfabeto  $U = \{A, B, C, D, E, F, G, H\}$  e distribuição de probabilidade  $P(A) = P(B) = 0,25$ ,  $P(C) = P(D) = 0,14$  e  $P(E) = P(F) = P(G) = P(H) = 0,055$ .

(a) Calcule a entropia da fonte  $U$ .

(b) Construa um código binário Prefixo do tipo Shannon-Fano para esta fonte.

(c) Determine o comprimento médio do código construído.

(d) Calcule a eficiência do código construído.

4. Considere que uma determinada fonte  $X$  gera os símbolos apresentados na tabela abaixo com as seguintes probabilidades:

X	R	E	A	C	P	J	O	M	S	T	U
P(X)	0,11	0,15	0,25	0,04	0,05	0,02	0,08	0,06	0,14	0,03	0,07

(a) Construa um código binário Prefixo do tipo Shannon-Fano para esta fonte. (Obs.: no processo de atribuir os *bits* 0 e 1 a cada sublista no código, para esta fonte atribua sempre o *bit* 0 a sublista superior e o *bit* 1 a sublista inferior).

(b) Verifique se o código encontrado satisfaz o teorema da codificação e calcule sua eficiência.

(c) Obtenha a sequência de símbolos de fonte que deu origem à sequência binária:

0110101101100101011110010111100101101101011000001111100010000

*Bons estudos!!! =>*