



**Disciplina: Natureza da Informação (BCM0504) – 2018-Q3**

Prof. Alexandre Donizeti Alves

**Lista de Exercícios 06 – Teoria da Informação e Entropia**

1. Considere que 1 milhão de resultados de lançamentos de uma moeda não viciada precisam ser transmitidos. Qual o número mínimo de bits necessários para a transmissão? E se a moeda fosse viciada de tal maneira que a probabilidade de sair cara fosse  $\frac{1}{4}$ ?
2. Considere um dado de 8 lados cujas faces estão escritas as letras de A até H. Qual o número mínimo de bits por resultado do lançamento do dado, considerando que todas as faces possuem igual probabilidade de saírem?
3. Refaça o exercício anterior com as seguintes probabilidades de sair cada face: A ( $\frac{1}{2}$ ), B ( $\frac{1}{4}$ ), C ( $\frac{1}{8}$ ), D ( $\frac{1}{16}$ ), E ( $\frac{1}{32}$ ), F ( $\frac{1}{64}$ ), G ( $\frac{1}{128}$ ) e H ( $\frac{1}{128}$ ).
4. Um dado viciado de 5 faces possui probabilidade  $\frac{1}{8}$  de sair a face A e  $\frac{1}{8}$  de sair a face B. As outras três faces C, D e E possui  $\frac{1}{4}$  de probabilidade de sair cada uma. Encontre a entropia desta fonte de informação.
5. Uma fonte emite um de quatro símbolos possíveis durante cada intervalo de sinalização. Os símbolos ocorrem com as probabilidades  $p_0 = 0,4$ ;  $p_1 = 0,3$ ;  $p_2 = 0,2$  e  $p_3 = 0,1$ . Encontre a quantidade de informação obtida observando-se a emissão desses símbolos pela fonte.
6. Uma fonte emite um de quatro símbolos  $s_0$ ,  $s_1$ ,  $s_2$  e  $s_3$  com probabilidades  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{1}{4}$ , respectivamente. Os símbolos sucessivos emitidos pela fonte são estatisticamente independentes. Calcule a entropia da fonte.
7. Qual o número mínimo médio de bits usado para expressar cada resultado de uma sequência de lançamentos de um dado não viciado?