Universidade do Minho **Cursos: LCC & LMAT**
Departamento de Matemática **2025/2026**

Probabilidades e Aplicações

Soluções da Folha Prática 3

---

1. (a) $\frac{(n-1)!}{n!}$
   (b) $\frac{(n-2)!}{n!}$
   (c) $\frac{(n-k)!}{n!}$
   (d) $\bigcup_{i=1}^{n} E_i$: "pelo menos uma bola ficou colocada na caixa com o número correspondente";
$$P\left(\bigcup_{i=1}^{n} E_i\right) = 1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \ldots + (-1)^{n+1}\frac{1}{n!}$$
   (e) $\lim_{n\to\infty} P(Z_n = 0) = \lim_{n\to\infty} \sum_{k=0}^{n} \frac{(-1)^k}{k!} = e^{-1}$
2. (a) $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), P)$ em que $\Omega = \{C_a, C_o\}^{n-1}$ e P é a medida de probabilidade de Laplace, i.e.,
$$\begin{array}{rcl} P : \mathcal{P}(\Omega) & \to & [0,1] \\ A & \to & P(A) = \frac{\#A}{2^{n-1}} \end{array}$$
   (b) `i.` $P(E_i) = \frac{1}{2}$, $i \in \{1, \ldots, n\}$, e $P(E_i \cap E_j) = \frac{1}{4}$, $i, j \in \{1, \ldots, n\}, i \neq j$
   (b) `ii.` $P(\emptyset) = 0$
   (b) `iii.` Afirmação é falsa. $E_1, E_2, \ldots, E_n$ é uma família finita de acontecimentos independentes 2 a 2, mas não é uma família de acontecimentos independentes.
3. —
4. $\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}+\frac{2}{3}(\frac{1}{2})^n}$
5. (a) 0.176 (b) 0.398 (c) 0.5 (d) 0.039 (e) Não.
6. (a) 0.855 (b) 0.345 (c) Não
7. (a) $\frac{6}{216}$ (b) $\frac{\binom{3}{2}6\times1\times5}{216}$ (c) $\frac{6\times5\times4}{216}$ (d) $\frac{15}{216}$ (e) $\frac{\binom{6}{3}}{216}$
8. a) 0.1; 0.6; 0.3; 0.36; 0.42; 0.54 (b) 0.8125
9. (a) $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), P)$ em que $\Omega = \{(x_1, x_2) : x_i \in \{1,2,3,4,5,6\}, i \in \{1,2\}\}$ e P é a medida de probabilidade de Laplace, i.e.,
$$\begin{array}{rcl} P : \mathcal{P}(\Omega) & \to & [0,1] \\ A & \to & P(A) = \frac{\#A}{36} \end{array}$$
   (b) —
   (c) —
   (d) $\frac{3}{9}$ (e) $\frac{3}{27}$ (f) $\frac{6}{27}$
10. (a) 0.1
    (b) —; 0.323; 0.928
11. (a) —
    (b) —
    (c) 0.43 (d) 0.07 (e) Não