

Resumo 2 — Probabilidade: do incerto ao modelo, da informação à normal

11.º Ano MACS 2 páginas Resumo

Objetivo: consolidar o **modelo de probabilidade** (frequentista e Laplace), a **condicionada** e a independência, a **variável aleatória** com μ e σ e o **modelo normal** — o Tema 2 num quadro.

Do incerto ao modelo

Passo	O que é
Aleatório vs determinístico	incerto individualmente, mas com padrão genérico (lei física? → carro/maçã determinísticos · dado/temperatura aleatórios)
Vocabulário	experiência aleatória (realização) · S = resultados possíveis · acontecimento = subconjunto (favoráveis) · modelo = S + probabilidades
Frequentista	$P(A)$ = valor em que estabiliza n_A/n (muitas repetições, mesmas condições)
Axiomas	$0 \leq P \leq 1$ · soma das elementares = 1 · impossível = 0, certo = 1
União e Laplace	$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ (Venn) · Laplace: favoráveis/possíveis (só com equiprobabilidade)

Condicionada — a informação atualiza

Ferramenta	Regra
Condicionada	$P(A B) = P(A \cap B)/P(B)$ ($P(B) > 0$) — a base (denominador) muda
Produto	$P(A \cap B) = P(B) \cdot P(A B)$ — multiplica-se para dentro, com o condicionado
Independência	$P(A B) = P(A) \Leftrightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ (equivalentes) — moeda: independente · sem reposição: dependente (a caixa muda)
Probabilidade total	$P(B) = \sum P(B A_k) \cdot P(A_k)$ (A_k disjuntos e exaustivos)
Árvores	ramos de cada nó somam 1 · caminhos multiplicam · tabelas de contingência = ler nas linhas/colunas

Estratégia: escrever S → escrever o acontecimento (subconjunto) → «o que sei?» (condição → muda a base?) → método (Laplace se equiprováveis; senão, frequência/produto) → calcular → interpretar («com que regularidade», nunca «vai acontecer»).

Variável aleatória — dois números que resumem

Elemento	Fórmula / leitura
F.m.p.	$p_i = P(X = x_i) \geq 0$ e $\sum p_i = 1$ (conferência sempre!)
Valor médio μ	$\sum x_i p_i$ — onde se concentra (dado: 3,5)
Desvio padrão σ	$\sqrt{\sum (x_i - \mu)^2 p_i}$ — quanto se espalha (dado: $\approx 1,71$)
População $\leftrightarrow$ amostra	$\mu \leftrightarrow \bar{x} \cdot \sigma \leftrightarrow s$ (gregos = parâmetros fixos; latinos = dependem da amostra)
Cuidado	dois dados: 11 somas, mas não equiprováveis (1/36 a 6/36 — as combinações é que o são)

Modelo normal — a curva que fecha o tema

- **N(μ, σ)**: contínuo, de **forma de sino, simétrico** em μ ; inflexões a $\mu \pm \sigma$; área total **1** (probabilidade = área).
- **68–95–99,7**: $P(\mu \pm 1\sigma) \approx 68\% \cdot \pm 2\sigma \approx 95\% \cdot \pm 3\sigma \approx 99,7\%$ (fora de 3σ = atípico, 0,3 %).
- Suporte contínuo $\rightarrow P(X = c) = 0$: só se pedem **intervalos**; calcular **com tecnologia** (a regra é atalho).
- É a **base da inferência clássica** — o TLC fará $\bar{x}$ ser normal (ficha 11).

Erros frequentes

- $P(A)$ = «número de vezes que aconteceu» (é a estabilização) $\cdot P(\text{impossível})$ pequeno e não zero (é 0).
- $P(A|B) = P(B|A) \cdot$ multiplicar $P(A) \cdot P(B)$ com dependência $\cdot$ ramos de árvore que não somam 1.
- Soma da f.m.p. $\neq 1$ «arredondada» $\cdot \mu$ = valor mais frequente (é média ponderada) $\cdot 1/11$ às somas de dois dados.
- «95 % entre $\mu \pm \sigma$ » (é $\pm 2\sigma$) $\cdot \sigma$ mede posição (mede dispersão) $\cdot$ calcular normais de cabeça.

Para reter: aleatório = incerto + padrão $\cdot P$ = estabilização de n_A/n $\cdot$ axiomas: 0–1, soma 1 $\cdot$ união com – interseção $\cdot$ Laplace = favoráveis/possíveis se equiprováveis $\cdot P(A|B) = P(A \cap B)/P(B)$; produto com o condicionado $\cdot$ independência $\Leftrightarrow P(A) \cdot P(B)$ (moeda) vs sem reposição (dependente) $\cdot$ f.m.p.: $\sum p = 1, \mu = \sum x \cdot p, \sigma = \sqrt{\sum (x - \mu)^2 p}$ $\cdot$ normal: simetria μ , inflexão $\pm \sigma$, 68-95-99,7, $P(X=c) = 0$ — e sempre: $S \rightarrow$ acontecimento $\rightarrow$ método $\rightarrow$ interpretar.

Série MACS11 — fichas 6–9 cobram em detalhe cada secção; a AT 15 (simulação em Python) verifica a estabilização e a normal; os flashcards de Probabilidade (item 23) e o teste T2 (item 26) complementam a revisão.