

Resumo 1 — Modelos matemáticos para a cidadania

10.º Ano MACS 2 páginas Resumo

Objetivo: consolidar as eleições (maiorias, Borda, sistemas) e a partilha (D'Hondt, maior remanescente, bens indivisíveis, paradoxos) — da regra do voto à repartição de mandatos, com a tecnologia que os automatiza.

Eleições — quem vence e como se conta

Regra	Critério	Exemplo típico
Maioria simples	mais votos que qualquer outro (não exige 50 %)	delegado de turma
Maioria absoluta	> 50 % dos votos expressos (não dos inscritos)	1.ª volta do PR → senão 2.ª volta (2 primeiros)
Método de Borda	boletins de preferência: n candidatos → n–1 ... 0 pontos; vence quem soma mais	consenso: 2.ºs lugares contam
Outros sistemas	aprovação, 2 voltas, preferência ordenada	mesma votação, vencedores diferentes

Limiar: com T votos expressos, maioria absoluta = mais de T/2 (75 votos → 38; 1 200 → 601). O caso de fronteira (exatamente 50 %) **não** é maioria absoluta.

Partilha — de votos a mandatos

D'Hondt (3 passos): **(1)** dividir os votos de cada lista por 1, 2, 3, ... · **(2)** ordenar todos os quocientes · **(3)** cada mandato vai para o quociente seguinte. Conferência: soma dos mandatos = total.

Maior remanescente: quota = total ÷ mandatos → arredonda-se por baixo → os mandatos em falta vão aos **maiores restos**. Comparação: mesma votação, repartições diferentes — o método é uma escolha.

Conceito	Definição
Partilha discreta / contínua	bens indivisíveis (mandatos) vs divisíveis (dinheiro, água)
Partilha equilibrada	«cada um avalia igual» — falha com bens indivisíveis
Livre de inveja	ninguém prefere a parte do outro (ex.: divide-a-escolhe)

Paradoxos e limitações — nada de neutro

Paradoxo de Alabama (maior remanescente): aumentar o nº de mandatos pode **tirar** um a uma lista (ex.: A = 10, B = 17, C = 23: com 7 → A2 B2 C3; com 8 → **A1** B3 C4). Os métodos de divisor (D'Hondt) são **house-monótonos** — não sofrem este paradoxo. **Condorcet**: maioria podem formar ciclos (X > Y > Z > X). **Arrow**: nenhum sistema satisfaz todas as propriedades desejáveis (referência).

Tecnologia — o mesmo algoritmo, mais rápido e auditável

Python (AT 10): programa de maioria absoluta — *limiar* = *total*/2 e comparação > (nunca ≥); testes de fronteira obrigatórios. **Folha de cálculo (AT 11)**: matriz de quocientes com **referências absolutas** nas taxas/divisores, contagem por função de ordem e **conferência da soma** — cenários (nº de mandatos, método) a um clique.

Erros frequentes

- Calcular a maioria absoluta sobre os eleitores inscritos em vez dos votos expressos.
- Em Borda: dar 1 ponto ao último (é 0) ou esquecer a soma de verificação.
- Em D'Hondt: dividir até ao nº de listas em vez de até ao nº de mandatos; não fechar a soma.
- Dizer que o método é neutro — os paradoxos provam o contrário.
- Achar que 50 % exato elege (é preciso **mais de** metade).

Para reter: simples = «mais que cada um» · absoluta = > T/2 · Borda = n–1...0 · D'Hondt = divisores 1,2,3... + soma conferida · maior remanescente = quota + restos · discreto vs contínuo · livre de inveja = ninguém inveja · Alabama (maior remanescente, n↑ → perde-se) · **mesma votação + método diferente = resultado diferente** — a contagem nunca é politicamente neutra.

Série MACS10 — fichas 1–2 e ATs 10–11 cobram em detalhe cada secção; os flashcards de cidadania (item 18) e o teste (item 21) complementam a revisão.