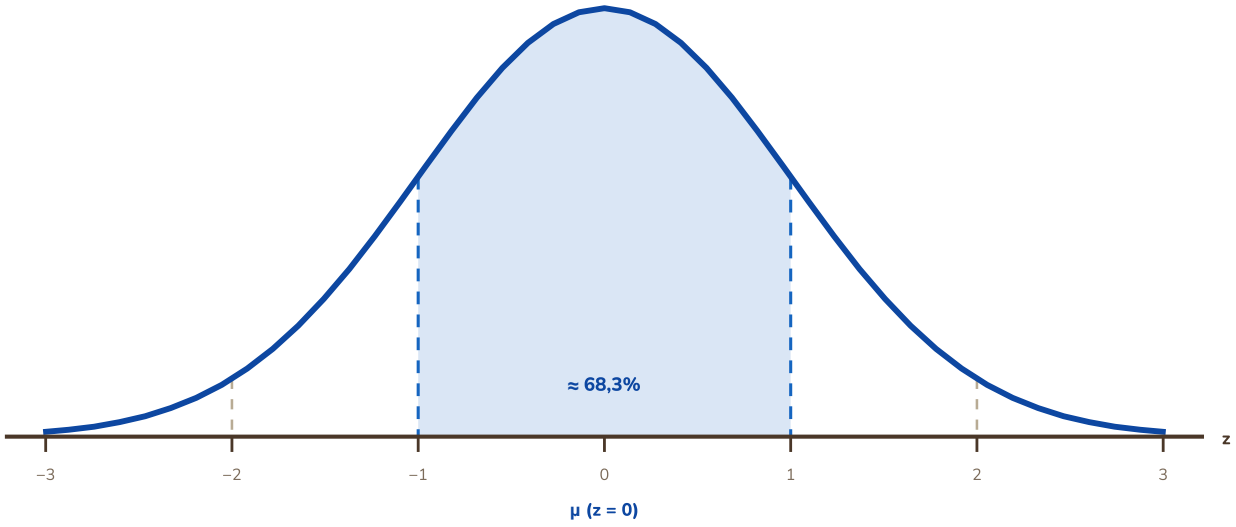
Modelo Normal: curva, z e áreas

12.º Ano | Matemática A | 3 páginas | 6 exercícios

Competências que desenvolve: Ler a curva Normal em escala de desvios-padrão, aplicar a regra empírica 68–95–99,7 e converter valores em z — interpretando a área como probabilidade.

A Normal é simétrica e segue a regra 68–95–99,7 — a área é a probabilidade



μ ± 1σ → ≈ 68,3% · μ ± 2σ → ≈ 95% · μ ± 3σ → ≈ 99,7% — a área entre a curva e o eixo é a probabilidade

simétrica em torno de μ · a área total vale 1 · z = (x − μ) / σ — a Normal vive de desvios-padrão

esquema didático · distribuição z padrão (μ = 0, σ = 1) · 68–95–99,7 é a regra empírica das Normais

Figura G6 — Curva Normal em escala z: áreas, simetria e a regra 68–95–99,7.

Exercícios

1. A curva (Figura G6): onde está μ, o que significam as marcas de −3 a 3 no eixo e porque é que a área é uma probabilidade.

2. Regra 68–95–99,7: com μ = 100 e σ = 5, qual a probabilidade de um valor cair entre 95 e 105? E entre 90 e 110?

3. Conversão em z: com μ = 100 e σ = 5, calcula z para x = 110 e para x = 85 — e diz em que desvio cada um fica.

4. Caudas: o que representa a área lá para os extremos? Porque é que os valores muito afastados de μ são raros — e porque é que a cauda nunca toca zero?

5. V/F (Figura G6) — justifica as falsas: a) «Por simetria, P(z > 1) = P(z < −1).» ( ) b) «≈ 99,7% fica entre μ ± 1σ.» ( ) c) «A área total sob a curva vale 0,5.» ( )

6. Porquê (5–6 linhas): porque é que a distribuição Normal é «o modelo mais útil» para medir? Liga a simetria, a regra e o papel de μ e σ.

© 2026 Estudantices

Soluções — Modelo Normal

1. μ está no centro (marca 0): é o valor em torno do qual a distribuição é simétrica. As marcas de −3 a 3 contam **desvios-padrão** — distâncias a μ medidas em σ. A **área sob a curva entre dois valores é a probabilidade** de um valor aleatório cair aí: a curva é uma densidade, e o total de toda a área vale 1.

2. 95 e 105 ficam a μ ± 1σ (100 ± 5) → **≈ 68,3%** · 90 e 110 ficam a μ ± 2σ (100 ± 10) → **≈ 95%**. É a regra empírica lida na figura: cada anel de σ acrescenta área ao centro.

3. z = (x − μ) / σ · x = 110 → z = (110 − 100) / 5 = **2** (dois desvios acima da média) · x = 85 → z = (85 − 100) / 5 = **−3** (três desvios abaixo).

4. A cauda é a área dos **valores extremos**: quanto mais longe de μ, menor a probabilidade — mas nunca nula (a curva aproxima-se do eixo sem tocar: qualquer desvio, por raro que seja, tem probabilidade positiva). É por isso que se diz que a Normal tem «caudas» — e que outliers continuam possíveis, apenas improváveis.

5. a) **V** — a simetria garante: 1 e −1 estão à mesma distância de μ, e a área das duas caudas é igual b) **F** — ≈ 99,7% é entre **μ ± 3σ**; entre μ ± 1σ fica ≈ 68,3% c) **F** — a área total é **1** (0,5 é só metade — por isso P(z > 0) = 0,5).

6. Porque quase tudo o que se mede se concentra em torno de um valor típico com variações pequenas — exatamente o desenho da Normal. A **simetria** poupa contas (metades iguais), a **regra 68–95–99,7** dá respostas rápidas sem tabela, e **μ e σ resumem** a experiência toda em dois números. Com três σ cobre-se praticamente tudo o que acontece — e é isso que a torna o modelo de referência para amostras, medidas e erros.

Nota de correção: regra 68–95–99,7 (±1σ/±2σ/±3σ) · z = (x − μ)/σ · área total = 1 · simétrica: caudas iguais.

© 2026 Estudantices