

# AL Biologia — Difusão e osmose: hipóteses e resultados

10.º Ano    Biologia e Geologia    3 páginas    Atividade laboratorial

**Objetivo:** Formular hipóteses sobre a difusão (influência da temperatura) e sobre a osmose (direção do movimento da água segundo a concentração do meio), testá-las experimentalmente e avaliar os resultados com cálculo da variação relativa de massa.

## Material

| Material                                                     | Nota                         |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Béqueres de 250 mL / copos transparentes                     | 2 (difusão) + 4 (osmose)     |
| Corante (azul de metileno ou cristais de permanganato)       | pequena quantidade — Parte A |
| Água destilada e água a $\approx 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ | 100 mL por béquer            |
| Batata (2 tubérculos), cortador/estrupador de 1 cm           | 4 cilindros iguais           |
| Soluções de sacarose: 0 % (destilada), 5 %, 10 %, 20 %       | 100 mL cada                  |
| Balança (0,1 g), papel absorvente, régua, cronómetro         | medições                     |

## Normas de segurança

- Cortar a batata sobre a tábua, afastando os dedos; nunca manter a lâmina na direção da mão.
- Não beber nem provar as soluções; identificar cada béquer com a concentração.
- Cuidado com a água quente (risco de queimadura); usar pano para manusear o recipiente.
- Lavar a balança e secar os recipientes entre pesagens; lavar as mãos no fim.

## Procedimento

- Antes de executar**, escreva no caderno duas hipóteses testáveis: (H1) sobre a temperatura e a rapidez da difusão; (H2) sobre a direção do movimento da água consoante a concentração da solução.
- Parte A — difusão:** coloque 100 mL de água fria num béquer e 100 mL de água a  $\approx 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  noutro; pouse no centro de cada um um cristal de corante sem agitar; cronometre.
- Registe, a partir do início, a distância (mm) percorrida pela frente de cor aos **2, 5 e 10 min** nos dois béqueres (Tabela A).
- Parte B — osmose:** corte 4 cilindros de batata do mesmo diâmetro, seque-os com papel, pese-os ( $m_i$ ) e identifique-os.
- Coloque um cilindro em cada solução (0 %, 5 %, 10 % e 20 %) e deixe **30 min**.
- Retire, **seque cuidadosamente** com papel e volte a pesar ( $m_f$ ); registe na Tabela B.
- Calcule a variação relativa de massa em cada caso e classifique o meio como hipotónico, isotónico ou hipertónico em relação à batata.
- Compare com as hipóteses iniciais e avalie se foram **confirmadas, refutadas** ou **parcialmente confirmadas**.

Registo de dados

Hipóteses (escrever antes da experiência): H1: ..... · H2: .....

Tabela A — Difusão do corante: distância da frente de cor (mm)

| Tempo  | Água fria (≈ 10 °C) | Água morna (≈ 40 °C) | Diferença (morna – fria) |
|--------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| 2 min  | .....               | .....                | .....                    |
| 5 min  | .....               | .....                | .....                    |
| 10 min | .....               | .....                | .....                    |

Tabela B — Osmose na batata: variação de massa (30 min)

| Solução         | m <sub>i</sub> (g) | m <sub>f</sub> (g) | Δm (g) | Δm %  | Meio relativamente à batata |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------|-------|-----------------------------|
| 0 % (destilada) | .....              | .....              | .....  | ..... | hipotónico                  |
| 5 % sacarose    | .....              | .....              | .....  | ..... | .....                       |
| 10 % sacarose   | .....              | .....              | .....  | ..... | .....                       |
| 20 % sacarose   | .....              | .....              | .....  | ..... | hipertónico                 |

Tratamento de resultados

(a) Difusão — comparar distâncias à mesma temperatura; para quantificar a aceleração pelo calor:

$$\text{razão de aceleração} = d_{\text{morna}} \div d_{\text{fria}} \text{ (ao mesmo tempo)}$$

Exemplo trabalhado (5 min): se fria = 6 mm e morna = 11 mm → razão = 11/6 ≈ 1,8 — a difusão foi quase o dobro no calor.

(b) Osmose — variação absoluta e relativa da massa:

$$\Delta m = m_f - m_i \text{ ; } \Delta m \% = (m_f - m_i) \div m_i \times 100$$

Exemplo trabalhado: m<sub>i</sub> = 10,0 g e m<sub>f</sub> = 10,8 g → Δm = +0,8 g → Δm % = 0,8/10,0 × 100 = +8,0 % (o meio era hipotónico: entrou água). Caso negativo: 10,0 → 9,6 g → -4,0 % (saiu água: meio hipertónico).

(c) Ponto de incipência — plotar Δm % contra a concentração e ler o ponto onde Δm % = 0: é a concentração isotónica (entre as concentrações que dão ±, por interpolação — ex.: +4 % a 5 % e -4 % a 10 % → isotónica ≈ 7,5 %).



## Análise e conclusão

1. As suas hipóteses H1 e H2 foram confirmadas? Justifique com os dados das Tabelas A e B.
2. Explique por que razão a difusão é mais rápida a temperatura mais alta, mobilizando a noção de energia e movimento das partículas (ligação à Química).
3. Com base na Tabela B, classifique cada meio como hipotónico, isotónico ou hipertónico relativamente à batata e explique a direção da osmose em cada caso.
4. Estime a concentração isotónica da batata por interpolação dos seus dados e descreva o que teria acontecido às células se a experiência durasse 24 h na solução de 20 %.
5. Porque é que é essencial **secar** o cilindro antes da segunda pesagem? Que erro sistemático introduziria a água aderente?
6. Aponte duas fontes de erro da experiência e uma melhoria que reduzisse cada uma.

**Conclusão-chave:** a osmose é difusão da **água** através de membrana semipermeável — do meio hipotónico para o hipertónico, até ao equilíbrio (isotonia); e a difusão acelera com a **temperatura** porque as partículas se movem com mais energia. Em ambos os casos vale o mesmo princípio: a experiência testa uma hipótese, os dados confirmam ou refutam — e é a hipótese, escrita antes, que dá sentido aos números.

**Nota:** a membrana celular da batata é semipermeável: deixa passar a água mas não a sacarose — é por isso que o efeito depende só da concentração externa. Com soluções muito concentradas, a plasmólise prolongada pode danificar as células de forma irreversível (o que responde à pergunta 4 sobre 24 h).