

# Ficha — Fotossíntese

10.º Ano      Biologia e Geologia      3 páginas      8 exercícios

**Objetivo:** Interpretar dados experimentais sobre a fotossíntese — espectro de absorção dos pigmentos e balanço dos produtos das fases química e fotoquímica — mobilizando conceitos de Química (energia dos eletrões, processos exoenergéticos e endoenergéticos).

## Revisão rápida

**Equação global** — a síntese da reação:



**Duas fases** — a fotossíntese é uma reação em dois tempos, no cloroplasto:

| Fase              | Depende da luz? | O que acontece                                                                              | Caráter energético                              |
|-------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Fotoquímica (luz) | sim             | pigmentos absorvem fótons → excitação de eletrões → quebra da água, formação de ATP e NADPH | endotérmica (absorve a energia luminosa)        |
| Química (escurão) | não             | o CO <sub>2</sub> é fixado em glicose (ciclo de Calvin)                                     | usa o ATP e o NADPH produzidos na fase anterior |

**Espectro de absorção** — os pigmentos (clorofila *a* e *b*, carotenóides) absorvem sobretudo a luz **azul-violeta** e a **vermelha** e **refletem o verde** — é por isso que as folhas são verdes. Os picos do gráfico de absorção coincidem com os máximos de produção de O<sub>2</sub>: a prova experimental da relação luz ↔ pigmento.

**Ligação à Química** — os fótons excitam **eletrões** dos pigmentos (mesma linguagem da configuração eletrónica); a fotossíntese é **endotérmica global** (guarda energia luminosa como energia química) e a sua contraparte, a respiração, é **exotérmica** — processos exoenergéticos e endoenergéticos em equilíbrio no ecossistema.

**Estratégia:** identificar a pergunta (espectro? balanço? fases?) → equação global como âncora → em cada fase: luz? produtos? direção energética → ligar sempre o gráfico de absorção ao de libertação de O<sub>2</sub>.

## Exercícios

1. Completar: a fotossíntese realiza-se no \_\_\_\_\_; os pigmentos absorvem luz \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ e refletem \_\_\_\_\_ — daí a cor \_\_\_\_\_ das folhas.

2. Completar: a fase \_\_\_\_\_ depende da luz e produz ATP e NADPH; a fase \_\_\_\_\_ fixa o CO<sub>2</sub> e produz glicose. A equação global é 6 CO<sub>2</sub> + 6 H<sub>2</sub>O → \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_.

3. Um gráfico de absorção mostra dois picos: um na zona azul-violeta ( $\approx 430$  nm) e outro na vermelha ( $\approx 660$  nm), com mínimo na verde. Explica o que o pigmento faz com cada faixa e por que razão as folhas parecem verdes.

4. Verifica o balanço da equação global: quantos átomos de C, H e O entram e saem? O que é que a reação «guarda» da luz?

5. Compara as duas fases quanto ao (a) requisito de luz, (b) local no cloroplasto (luz: tilacóides · escuro: estroma) e (c) energia envolvida (o que cada fase absorve ou utiliza).

6. Num experimento, a libertação de  $O_2$  cai a zero quando se filtra a luz vermelha. Formula a hipótese e explica o resultado com o espectro de absorção.

7. Verdadeiro ou falso. Corrige as falsas.

- a) A fotossíntese liberta  $CO_2$  e consome  $O_2$ . (V/F)
- b) A fase química pode ocorrer no escuro, desde que a fotoquímica tenha ocorrido antes. (V/F)
- c) A clorofila absorve sobretudo a luz verde. (V/F)
- d) A fotossíntese é endotérmica e a respiração é exotérmica. (V/F)
- e) Os picos do espectro de absorção coincidem com os máximos de produção de oxigénio. (V/F)

8. Relaciona a fotossíntese com a respiração celular como processos opostos e complementares, indicando o que cada um absorve e liberta e quem os realiza.

## Soluções — Fotossíntese

10.º Ano

Biologia e Geologia

Resolução completa

1. Realiza-se no **cloroplasto**. Os pigmentos absorvem **azul-violeta** e **vermelha** e refletem o **verde** — daí a cor **verde** das folhas.
2. Fase **fotoquímica** (luz — tilacóides) · fase **química** (escurão — estroma, ciclo de Calvin). Equação:  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$  (verifica: 6 C · 12 H · 12 O dos dois lados ✓).
3. A **azul-violeta** ( $\approx 430\text{ nm}$ ) e a **vermelha** ( $\approx 660\text{ nm}$ ) são **absorvidas** pelos pigmentos (excitam eletrões → energia para a fase fotoquímica); a **verde** é **refletida/transmitida** — é essa luz que chega aos olhos, e por isso as folhas parecem verdes. Quanto maior a absorção numa faixa, maior a produção de  $\text{O}_2$  nessa faixa.
4. Entradas: 6 C, 12 H, 12 O (6+6). Saídas: 6 C, 12 H, 6+6 = 12 O ✓ — equação balanceada. A reação **guarda a energia luminosa** como **energia química** das ligações da glicose — é o inverso da combustão (que liberta exatamente os mesmos produtos).
5. Fotoquímica: luz **obrigatória** · **tilacóides** (onde está a clorofila) · **endotérmica** (absorve a energia luminosa). Química: funciona no escuro · **estroma** · **não absorve luz**: realiza-se com o ATP e o NADPH guardados pela fase anterior — o conjunto armazena energia (endotérmico global, na forma de glicose).
6. Hipótese: «a luz vermelha é necessária porque é absorvida pelos pigmentos e fornece a energia da fase fotoquímica». Resultado: ao filtrar a vermelha, os pigmentos deixam de absorver nos picos de maior eficiência → sem excitação de eletrões não há fase fotoquímica → sem ATP/NADPH não há fixação de  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{O}_2$  (produto da fotólise da água) cai a zero. O resultado **confirma** a hipótese e liga o espectro à função.
7. a) **F** — faz o contrário: consome  $\text{CO}_2$  e liberta  $\text{O}_2$ . b) **V** — a fase química usa o produto da fotoquímica (ATP/NADPH). c) **F** — absorve azul-violeta e vermelha, *reflete* o verde. d) **V** — fotossíntese guarda energia; respiração liberta-a. e) **V** — é a prova experimental da relação.
8. **Fotossíntese** (plantas, algas): absorve  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{luz} \rightarrow \text{glicose} + \text{O}_2$  — **endotérmica**, guarda energia. **Respiração** (todos os seres vivos): absorve glicose +  $\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$  — **exotérmica**, liberta-a. São inversas nas equações e **complementares nos ecossistemas**: o que um produz, o outro consome — fechando o ciclo do carbono e do oxigénio.

**Nota:** toda a questão de fotossíntese passa por três âncoras — equação global (balanceada), luz refletida = verde, e fases (fotoquímica endotérmica / química com os produtos). Com elas, os gráficos de absorção e de  $\text{O}_2$  leem-se de imediato.