

Ficha — Estomas, trocas gasosas e respiração

10.º Ano Biologia e Geologia 3 páginas 8 exercícios

Objetivo: Explicar a regulação da abertura e do fecho dos estomas e as trocas gasosas por difusão, relacionar as estruturas respiratórias (tegumento, traqueias, brânquias e pulmões) com o meio de vida e reconhecer as adaptações respiratórias ao meio aquático e terrestre.

Revisão rápida

Estomas — poros da epiderme formados por duas **células-guarda**, que abrem e fecham por variação de **turgor**:

Situação	Células-guarda	Estoma	Efeito
dia, com água disponível	entra K ⁺ e água → turgor alto	aberto	entram CO ₂ , sai O ₂ e vapor de água (transpiração)
noite, seca, calor	sai água → turgor baixo	fechado	poupa água; fecha também as trocas

As trocas realizam-se por **difusão** ao longo de **gradientes de concentração**: a respiração celular consome O₂ e produz CO₂ → CO₂ difunde para dentro, O₂ para fora. (Na fotossíntese o sentido inverte-se: consumo de CO₂.)

Estruturas respiratórias — o critério é a **superfície de troca** e o meio:

Estrutura	Meio	Quem / como
Tegumento (pele)	húmido	lombriga, anfíbios (pele fina, irrigada, sempre húmida)
Traqueias	terrestre	insetos: tubos que levam o ar direto aos tecidos (aberturas = espiráculos)
Brânquias	aquático	peixes, crustáceos: filamentos finos e irrigados, O ₂ dissolvido
Pulmões	terrestre	vertebrados, aracnídeos: bolsas com alvéolos/cristas (grande área úmida)

Adaptações ao meio — nas brânquias, área e irrigação máximas para O₂ dissolvido (pouco); nos pulmões/traqueias, epitélio fino + superfície rugosa + meio interno **húmido**. Em ambiente seco, proteção contra dessecação (cera cuticular, fecho de estomas/espiráculos).

Estratégia: meio (aquático/terrestre) → estrutura certa → justificar com difusão (área, espessura, gradiente) → no vegetal, ligar sempre o estoma ao compromisso CO₂ ↔ perda de água.

Exercícios

1. Completar: os estomas são poros formados por duas ____; quando elas ganham turgor o estoma ____, quando o perdem _____. O que se perde ao mesmo tempo que o estoma está aberto?

2. Ligar cada ser vivo à estrutura respiratória: lombriga (___) · inseto (___) · peixe (___) · sapo (___) · rato (___). Opções: tegumento · traqueias · brânquias · pele + pulmões · pulmões.

3. Explica as trocas gasosas de uma folha em termos de difusão: porque é que o CO_2 entra e o O_2 sai durante o dia? Relaciona com a respiração celular e a fotossíntese.

4. Descreve o mecanismo de abertura/fecho ao nível das células-guarda (turgor, K^+ , água) e indica dois estímulos que fazem fechar os estomas.

5. Compara a brânquia e o pulmão quanto ao meio, à superfície de troca e ao estado da mesma; porque é que ambos precisam de ser finos, húmidos e bem irrigados?

6. Verdadeiro ou falso. Corrige as falsas.

- a) Os estomas abrem por perda de turgor das células-guarda. (V/F)
- b) A difusão exige gradientes de concentração das moléculas. (V/F)
- c) Os insetos respiram por brânquias especializadas. (V/F)
- d) A pele dos anfíbios tem de se manter húmida para funcionar como órgão respiratório. (V/F)
- e) Com os estomas fechados, a planta continua a captar CO_2 normalmente. (V/F)

7. Num corte ao mesófilo observam-se estomas sobretudo na face inferior da folha. Interpreta essa distribuição (relaciona com insolação, temperatura e perda de água).

8. Explica o compromisso que o estoma representa: porque é que a planta não pode mantê-lo fechado o dia todo, nem aberto sem limite, em ambiente seco?

Soluções — Estomas, trocas gasosas e respiração

10.º Ano

Biologia e Geologia

Resolução completa

1. duas **células-guarda**; com turgor o estoma **abre**; sem turgor **fecha**. Ao mesmo tempo que o estoma está aberto perde-se **vapor de água** (transpiração) — é o preço das trocas.
2. Lombriga — **tegumento** (pele húmida). Inseto — **traqueias**. Peixe — **brânquias**. Sapo — **pele + pulmões** (pele irrigada suplementa os pulmões). Rato — **pulmões**.
3. Tudo por **difusão** ao longo de gradientes: durante o dia, a **fotossíntese consome CO_2** nas células → o CO_2 do ar (mais concentrado lá fora) difunde **para dentro**; e o O_2 produzido acumula-se por dentro → difunde **para fora**. Em repouso/noite, a **respiração** inverte os gradientes (consome O_2 , produz CO_2). O sentido depende de quem «puxa» o gás — mas o mecanismo é sempre o mesmo: gradiente → difusão.
4. Abertura: as células-guarda acumulam K^+ → a osmose puxa **água** para dentro → **turgor** alto → curvam-se e abrem o poro. Fecho: saem K^+ e água → turgor baixo → encostam-se e fecham. Estímulos de fecho: **falta de água** (déficit hídrico), **escassez de luz**/noite, e também o calor e o vento secos (perda excessiva).
5. Brânquia — meio **aquático**: filamentos expostos à água, superfície grande, O_2 vem **dissolvido** (pouco disponível → área e irrigação máximas). Pulmão — meio **terrestre**: bolsa com alvéolos/cristas, área também grande, O_2 vem do ar (rico). Ambos precisam de **paredes finas** (curta distância de difusão), **húmidas** (os gases têm de dissolver-se) e **bem irrigadas** (o sangue leva embora o gás e mantém o gradiente) — as três condições que a difusão exige.
6. a) **F** — abrem por **aquisição** de turgor (entra água); perdem-no para fechar. b) **V** — sem gradiente, a difusão líquida é nula. c) **F** — insetos usam **traqueias** (as brânquias são de peixes/crustáceos). d) **V** — o gás tem de se dissolver no tegumento húmido; seca = sem trocas. e) **F** — sem estomas abertos não entra CO_2 ; a fotossíntese cai.
7. Na face inferior há **menos insolação direta e temperatura menor** → a evaporação e a perda de água são menores; na face superior, o sol e o calor intensificariam a transpiração. Ter os estomas na base é uma **adaptação que poupa água** mantendo as trocas — o mesmo padrão que se vê em muitas folhas (ex.: hóstias, com estomas só na face inferior).
8. É um compromisso entre **ganhar CO_2** (só com estomas abertos → fotossíntese) e **poupar água** (aberto = transpiração). Fechado o dia todo: sem CO_2 → a planta não cresce (paralisa a fotossíntese). Aberto sem limite, no seco: perde mais água do que absorve pelas raízes → perde turgor, murcha e pode morrer. A regulação pelo turgor das células-guarda é exatamente o sistema que **otimiza** este equilíbrio: abre quando há água e luz, fecha quando o custo da água é alto.

Nota: dois fios condutores — **difusão** (área fina + húmido + irrigado + gradiente) explica todas as trocas, e o **compromisso CO_2 /água** explica toda a regulação dos estomas. O resto é vocabulário: células-guarda, turgor, traqueias, brânquias.