

AL Biologia — Transporte em plantas vasculares (xilema e floema)

10.º Ano Biologia e Geologia 3 páginas Atividade laboratorial

Objetivo: Formular hipóteses sobre o sentido do transporte em xilema e floema, testá-las com um corante (xilema) e com a interrupção da casca (floema/girdling) e avaliar os resultados à luz dos modelos de movimento de fluidos.

Material

Material	Nota
2 talos frescos de apio, couve ou salva (≈ 20 cm, com folhas)	xilema (Parte A)
Corante alimentar (azul ou vermelho), água, béquero de 250 mL	solução corante
Estilete/faca pequena, lupa, régua, cronómetro, fita adesiva	cortes e medições
Ramo vivo de casca espessa (ex.: macieira, laranjeira) + ramo testemunha	girdling (Parte B)
Luvas e avental	corante mancha

Normas de segurança

- Cortar sempre com o estilete afastado do corpo e do lado de fora da mão; trabalhar sobre a tábua.
- O corante mancha pele e roupa: usar avental e luvas; proteger a bancada.
- Não realizar o anel de casca em plantas de espaços públicos sem autorização; usar plantas de cultivo.
- Lavar as mãos e as ferramentas no fim; recolher os resíduos vegetais.

Procedimento

1. **Antes de executar**, escreva no caderno: H1 — em que sentido sobe a água no xilema e por que estrutura? H2 — o que acontece ao transporte de açúcares se se retirar um anel de casca?
2. **Parte A (xilema):** corte os dois talos **debaixo de água** (evita bolhas de ar nos vasos) e coloque-os no béquero com a solução corante (100 mL de água + 1 colher de sopa de corante). Marque o nível inicial.
3. Aos **15, 30 e 60 min**, meça a altura atingida pela cor no talo e anote onde a cor aparece primeiro (folhas, nervuras, talo) — Tabela A.
4. Aos 60 min, corte os talos transversalmente e observe os pontos coloridos com a lupa; desenhe o corte e identifique o que está corado.
5. **Parte B (floema):** com o estilete, retire um **anel de casca de ≈ 2 cm** ao ramo vivo, **sem cortar o interior** (xilema). O ramo testemunha fica intacto.
6. **Antes de observar**, preveja o que verá aos 24 h e 48 h: estado da parte **acima** e **abaixo** do anel (Tabela B).
7. Se dispuser de tempo, observe aos 24 h e 48 h e registe o confirmado/previsto. Compare com o ramo testemunha.
8. Conclua sobre o sentido do transporte em cada tecido e sobre a estrutura (células mortas vs vivas) que o explica.

Registo de dados

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

Tabela A — Subida do corante pelo talo (Parte A)

Tempo	Altura da cor (cm)	Onde aparece primeiro	Observações (folhas, nervuras)
15 min			
30 min			
60 min			

Desenho do corte transversal aos 60 min (identifique os pontos coloridos):

O que os pontos coloridos revelam sobre que estrutura conduz a água:

Tabela B — Anel de casca (girdling): previsão e observação

Momento	Acima do anel (previsão / observação)	Abaixo do anel	Ramo testemunha
Previsão (0 h)			—
24 h			
48 h			

Tratamento de resultados

(a) Velocidade aparente de transporte no xilema:

$v = altura \div tempo \text{ (cm/h)}$

Exemplo trabalhado: aos 60 min a cor atingiu 12 cm → $v = 12 \text{ cm} \div 1 \text{ h} = \mathbf{12 \text{ cm/h}}$. Compare 15 min (3 cm → 12 cm/h), 30 min (6 cm → 12 cm/h) e 60 min: um v aproximadamente constante indica transporte contínuo, não difusão lenta (a difusão ao longo de 12 cm levaria horas e seria muito mais lenta).

(b) Sentido do transporte — da cor: o corante aparece primeiro nas **nervuras das folhas** e depois espalha-se → sentido **raízes → folhas**, confirmado com H1.

(c) Floema — comparar previsão e observação na Tabela B; a diferença acima/abaixo do anel é o resultado qualitativo do ensaio (ver Análise).

Análise e conclusão

1. As hipóteses H1 e H2 foram confirmadas? Justifique com as Tabelas A e B.
2. O corante subiu mesmo sem que as folhas estivessem muito expostas. Que modelo de movimento (pressão radicular vs adesão-coesão-tensão) explica melhor o resultado e porquê?
3. No corte transversal, a cor aparece em pontos isolados e não em toda a secção. O que isso demonstra sobre a estrutura do xilema (vasos contínuos) e a função do tecido?
4. Porque é que, no girdling, a parte **acima** do anel engrossa enquanto a abaixo não sofre? Relacione com o sentido do fluxo de massa no floema e com o que corta a casca.
5. Que papel teve o **ramo testemunha**? E que erro sistemático evitou o corte dos talos debaixo de água?
6. Conclua comparando os dois tecidos: por que razão o xilema funciona com células mortas e o floema exige células vivas?

Conclusão-chave: os dois sentidos confirmaram-se porque os dois tecidos são diferentes: no **xilema** (morto, contínuo) a água sobe das raízes às folhas puxada por evaporação e coesão — daí o corante subir sem bombeador; no **floema** (vivo, regulado) a seiva elaborada desce das folhas aos sorvedouros por fluxo de massa — daí o acúmulo acima do anel de casca. Estrutura, sentido e mecanismo são a mesma explicação vista de três ângulos.

Nota: o corante é um análogo: marca a água, não os nutrientes. O girdling é um ensaio clássico (usado desde o séc. XVIII) e a sua leitura é a mesma que a de um corte de casca numa árvore: o floema fica interrompido, o xilema não — as raízes deixam de receber açúcares e a árvore morre se o anel for completo e a planta for jovem.