

AL — Reprodução assexuada em ação: propagação vegetativa, gemulação e esporulação

11.º Ano Biologia e Geologia 3 páginas Atividade laboratorial

Objetivo: Planificar e realizar procedimentos sobre **processos de reprodução assexuada** — **propagação vegetativa** (estacas), **gemulação** (levedura) e **esporulação** (mofos) — registando tempos, contagens e condições, e ligando à exploração económica dos processos (ficha 4).

Material e reagentes

Material / reagente	Função / nota
Estacas de planta (ex.: cravo-de-são-jorge/purgão, ≈ 10 cm) em copo com água	ensaio A — propagação vegetativa (série temporal)
Fermento de levedura seca + água açucarada morna + água destilada (controlo)	ensaio B — gemulação de Saccharomyces
Pão/banana em frasco tapado (incubados 3–5 dias)	ensaio C — mofos (esporulação)
Lâminas, lamínulas, agulha, corante opcional, microscópio	observação de brotos e esporângios
Cronómetro, régua, balança, câmara/smartphone, tubos numerados	registos quantitativos e fotográficos

Normas de segurança

- **Não inalar esporos de mofos** (alergias); frasco do ensaio C **sempre tapado** ao abrir (sob exaustor/ventilar).
- Luvas ao manipular mofos; mãos depois de lavar; **não provar** nada em laboratório (o fermento é inócuo, mas é reagente de trabalho).
- Água morna (não quente) para a levedura; cuidado com vidro.
- Etiquetar sempre tubos e datas (senão os resultados não se interpretam).

Procedimento

1. **Hipótese:** «a reprodução assexuada é **rápida e dependente das condições** (nutrientes, temperatura) — e produz descendência **idêntica** (clone).»
2. **Ensaio A (vegetativa):** estaca em água; registar **dias 0, 3, 7, 14** — nº de raízes e comprimento (régua) — 3 réplicas.
3. **Ensaio B (gemulação):** levedura em água açucarada morna vs **controlo** (só água) → após 20 min, lâmina e observação 40x: contar **células totais vs com brotos**.
4. **Ensaio C (esporulação):** observar o mofo (micélio branco, esporângios escuros) ao 4x/10x; com agulha, transferir esporângio para lâmina — descrever esporos.
5. Identificar em cada ensaio o **processo** (vegetativa/gemulação/esporulação) e a **estrutura reprodutora** observada.
6. Comunicar: tabelas (A), contagens (B), desenhos anotados (C), gráfico de raízes vs dias e conclusão com % e condições.

Âncora das AE: «planificar e realizar procedimentos laboratoriais e/ou de campo sobre processos de reprodução assexuada (propagação vegetativa, fragmentação ou gemulação, esporulação)» — o fragmentação pode observar-se em cultura de hidra/planária onde existir aquária (adição opcional).

Registo de dados

Tabela 1 — Ensaio A: enraizamento de estacas (3 réplicas)

Dia	Réplica 1 (n° / cm)	Réplica 2	Réplica 3	Média
0	(partida: 0 raízes)			
3				
7				
14				

Tabela 2 — Ensaio B: gemulação (20 min) — açúcar: células , com brotos → % brotamento · controlo (água): / → % .

Ensaio C — desenho anotado: micélio · esporângio · esporos (fórmula, cor, quantidade).

Tratamento de resultados

Ensaio A: gráfico raiz (cm) vs dias (média das 3) — esperado: curva crescente (regeneração); taxa média: $\Delta comp / \Delta t$ (ex.: 4 cm/14 dias ≈ 0,3 cm/dia).

Ensaio B (% brotamento):

$$\% = (células\ com\ brotos / total) \times 100$$

Comparação: açúcar (nutrição → energia → brotamento) vs controlo (água só) — diferença quantifica a dependência das condições (nutrientes). Exemplo: 38 % vs 6 %.

Ensaio C: registar contagem de esporângios e descrição de esporos (micélio → reprodução assexuada; esporos = células de propagação).

Identificação por processo:

Observado	Processo	Estrutura
raízes novas na estaca	propagação vegetativa	tecido da caule → sistema radicular (clone)
célula com broto lateral	gemulação	gema/broto (levedura)
esporângio escuro a libertar grãos	esporulação	esporos (mofo)

Erro dominante a prever: o tempo (levedura demasiado «velha»/mofo já liberou esporos) e a contaminação (outros microrganismos) — por isso se incubam tapados, datados e com réplicas.

Análise e conclusão

1. A hipótese se confirmou em cada ensaio? (rapidez — dias até raiz/broto — e dependência das condições — % com açúcar vs controlo).
2. Classifica os três processos observados com os critérios da ficha 4 — o que se divide (A: toda a estaca é *parte* do progenitor; B: broto; C: esporos) — e porque todos dão clones.
3. **Variáveis controladas:** o que foi igual nos ensaios/ réplicas (volume de água, temperatura ambiente, tempo de observação)? E no ensaio B, qual foi a **variável independente** (nutriente)?
4. **Fontes de erro:** tempo/incubação não uniforme, contagem de brotos subjetiva (gema em foco?), contaminação cruzada (frasco aberto), réplicas poucas. Qual afeta mais a % e como minimizar (mais réplicas, foto-calibrada, condições fixas)?
5. **Melhorias:** duas (câmara com escala para séries temporais; contagem automatizada; controlo térmico) — que erro cada uma reduz?
6. **Conclusão comunicada:** escreve em 4 linhas — o que foi observado, % e taxa, e a **consequência económica** (porque a indústria usa estes processos — ligação ficha 4: pão, iogurte, mudas).

Fontes de erro sistemático

- **Tempo/incubação desigual** entre réplicas (temperatura ambiente varia ao dia).
- Contagem de brotos ao microscópio com **plano de foco variável** (o broto de 3D escapa ao campo).
- Contaminação (outros fungos/bactérias em frasco aberto) — competição altera taxas.
- Levedura fora de validade / mofo já liberou esporos → processo «invisível».

Conclusão-chave: em três ensaios vimos os **três processos da assexuada** — estaca regenera (vegetativa), levedura brota (gemulação), mofo esporula (esporulação) — todos **rápidos, sem meiose e sem parceiro**, e todos **sensíveis às condições** (nutriente, tempo, temperatura). É a demonstração laboratorial do «duplo» da ficha 4: a eficiência que a indústria explora e a fragilidade (sem variação, tudo depende do ambiente) que a torna arriscada.

Nota: AL das AE de FQ-A 11.º ano — domínio «Reprodução». Liga: ficha 4 (potencialidades/limitações, exploração económica) · AET: planificação e variáveis controladas.