

Ficha — Reprodução assexuada: um progenitor, clones e a sua exploração

11.º Ano

Biologia e Geologia

4 páginas

12 exercícios

Objetivo: Discutir as **potencialidades e limitações** da reprodução assexuada e da sua **exploração com fins económicos**, identificando os seus processos — **propagação vegetativa** (natural e humana), **fragmentação ou gemulação** e **esporulação**.

Revisão rápida

Assexuada = **1 progenitor** → descendência **geneticamente idêntica** («clone») — sem meiose, sem gametas, sem fecundação. (Sexuada: 2 progenitores + meiose + fecundação → variabilidade — ficha seguinte.)

Processo	Mecanismo	Exemplos
Propagação vegetativa (plantas)	órgão/parte da planta origina novo indivíduo — <i>natural</i> : estolhão, rizoma, bulbo · <i>humana</i> : estacas, alporho, enxertia , micropropagação (meristemas)	morango (estolhão), cebola (bulbo), videira (estacas), fruteiras (enxertia)
Fragmentação	o corpo divide-se e cada fragmento regenera o todo	hidra, planária, esponjas, algas
Gemulação	formação de gemas/brotos que se destacam	leveduras (Saccharomyces), líquens
Esporulação	produção de esporos (células resistentes/assexuadas)	fungos (mofos), bactérias (endósporo)

Potencialidades: **rápida** (sem esperar por parceiro), **colonização imediata**, cópias **fiéis** (genética de elite preservada), energia baixa por descendente.

Limitações: **sem variabilidade** → população toda igual: **vulnerável** a doenças e mudanças (uma ameaça elimina todos); sem seleção sexuada; erros de cópia acumulam-se sem recombinação.

Exploração económica: hortícolas e raízes (batata, batata-doce, cebola) · videiras e fruteiras (estacas/enxertia) · **bananeira** (clonal, sem sementes) · **leveduras** (pão, cerveja, vinho) · **bactérias/indústria** (iogurte, enzimas, insulina recombinante) · cogumelos · florestal · **clonagem animal** (*Dolly*,1996).

Estratégia: identificar o organismo → escolher o processo (planta→vegetativa · hidra→fragmentação · levedura→gemulação · fungo→esporo) → equilíbrio: **velocidade vs variabilidade** (ambiente estável compensa; ambiente muda, o clone falha).

Exercícios

1. Completar: a reprodução assexuada envolve _____ progenitor(es) e produz descendência _____ (clones); não há meiose nem _____. Em que se diferencia, numa frase, da sexuada?

2. Classifica cada exemplo: estacas de videira (____) · estolhão do morango (____) · fragmento de hidra (____) · gema de levedura (____) · esporo de mofo (____). Opções: vegetativa · fragmentação · gemulação · esporulação.

3. Propagação vegetativa: (a) separa natural e humana (2 exemplos de cada); (b) o que a enxertia permite (raiz de uma variedade + copa de outra) — e porque é que não altera a identidade da copa?

4. Distingue os três «restantes» processos: fragmentação (o que se divide?) vs gemulação (o que brota?) vs esporulação (o que produz?) — e em que tipo de organismo predomina cada um.

5. Esporulação em bactérias: o endósporo resiste a calor, secura e desinfetantes (por isso autoclaves a 121 °C). (a) É reprodução sexual? Justifica. (b) Que «estratégia» é: multiplicar-se ou sobreviver e esperar? (c) Porque preocupa em segurança alimentar?

6. Completa a tabela «potencialidades vs limitações»: rapidez (___ / ___) · variabilidade (___ / ___) · adaptação a mudanças (___ / ___) · cópias de qualidade (___ / ___). Depois: em que ambiente a assexuada «vence» e em que ambiente perde?

7. O caso da bananeira: as bananeiras comerciais são clones (sem sementes) — e uma praga (fogo bacteriano) ameaça todas ao mesmo tempo. (a) Explica o risco com o conceito de variabilidade. (b) Que solução evolutiva/agronómica se investiga (diversificação, bancos de germoplasma, resistência genética)?

8. Exploração económica: liga cada setor ao processo — campo de batatas (___) · padaria/cevaria (___) · produção de iogurte com bactérias (___) · enraizamento de esquejes florestais (___). Porque é que a identidade genética é um produto em si mesma?

9. Leveduras: a gemulação de *Saccharomyces* é a base da indústria fermentativa. (a) Descreve o processo. (b) Porque é que uma população de leveduras-assexuada converge rapidamente numa boa «estirpe» — e o que muda com mutações (ficha 2)?

10. Clonagem animal: Dolly (1996) nasceu de transferência nuclear de uma célula adulta de ovelha. (a) O que isto prova sobre o «recomeçar» do desenvolvimento (uma célula diferenciada → organismo inteiro)? (b) Porque é que a clonagem não é «fotocópia perfeita» (mitocôndrias da doadora, erros de reprogramação, envelhecimento)?

11. Tabela comparativa: completa as linhas entre assexuada e sexuada — n° de progenitores · variabilidade · meiose · número de descendentes por evento · ambiente ideal. Com base na tabela, porque é que a sexuada domina em ambientes instáveis?

12. Síntese: «Estratégias reprodutivas são uma aposta no futuro.» Desenvolve (4–5 linhas): quando a aposta da assexuada (velocidade, clonagem) se paga e quando arruína a população (mudança) — e o que a agricultura moderna faz ao escolher entre as duas (monoculturas vs diversidade).

Soluções — Reprodução assexuada

11.º Ano

Biologia e Geologia

Resolução completa

1. um · idêntica/clone · fecundação. Diferença: a sexuada exige **dois progenitores**, produz **gametas por meiose** e junta-se por fecundação → descendência **diversa**; a assexuada é a «cópia de um só».

2. estacas → vegetativa (humana) · estolhão → vegetativa (natural) · hidra → fragmentação · gema de levedura → gemulação · esporo de mofo → esporulação.

3. (a) Natural: estolhão (morango), rizoma (lírio), bulbo (cebola) · **Humana:** estacas (videira), alporho, **enxertia**, micropropagação de meristemas. (b) A enxertia junta **copa** (produtiva) + **raiz** (resistente) — a copa mantém as células da **própria variedade** (é continuidade de tecido, não semente): as frutas continuam «da mesma receita» genética, só muda o suporte.

4. Fragmentação: divide-se o **corpo** e cada parte regenera o todo — hidra, planária (animais simples). **Gemulação:** forma-se uma **gema/broto** que se desprende e cresce — leveduras, líquens. **Esporulação:** uma célula produz **esporos** (células resistentes) — fungos (mofos) e bactérias (endósporo). Predomínio: fragmentação → aquáticos/regeneradores · gemulação → fungos/leveduras · esporulação → fungos e bactérias.

5. (a) Não — é formação de uma célula-durma por divisão interna/partição de uma só célula-pai, sem meiose nem fusão. (b) Estratégia de **sobrevivência/dormência**: produzir «sementes de resistência» para quando o ambiente melhorar — em fungos, os esporos assexuados também *reproduzem*. (c) Porque destrói o vegetal e resiste ao cozinhamento comum — daí autoclaves (121 °C) e controlo de processos (conservas).

6. Preencher a tabela: *velocidade* → **rápida (✓)** vs — · *variabilidade* → **nenhuma (X)** vs rica · *adaptação a mudanças* → **fraca (X)** vs forte · *cópias de qualidade* → **fiéis (✓)** vs misturadas. Conclusão: a assexuada **vence em ambiente estável e na colonização inicial** (rápida e já-adaptada); **perde quando o ambiente muda** ou surge uma doença — sem diversidade, não há «selecionados» para sobreviver.

7. (a) Toda a plantação é o **mesmo genoma**: a doença que encontra uma, encontra todas — a seleção natural não tem «material» (todas igualmente suscetíveis) → colapso rápido (caso real: TR4 do *Fusarium oxysporum* em bananeiras Cavendish). (b) Manter **banco de germoplasma** (biodiversidade de cultivares, ex.: CAPSC), melhoramento para **resistência**, diversificar plantações e cultivares — é a lição: **sem variabilidade, a segurança alimentar é frágil**.

8. batatas → vegetativa (tubérculos) · padaria/cevadaria → gemulação (leveduras) · iogurte → divisão assexuada das bactérias (Lactobacillus/Streptococcus em cultura) · esquejes → vegetativa humana. A identidade genética é produto porque o produtor garante **qualidades constantes** (rendimento, sabor, prazo) — a «marca» genética é a garantia; por isso também se patenteiam cultivares.

9. (a) A célula-pai forma uma **gema** (brotagem) que cresce até se destacar como novo indivíduo — em crescimento exponencial em meio rico. (b) A população é **idêntica** → rapidamente a estirpe mais eficiente (fermentação mais rápida, tolerância a álcool) «fixa-se» por clonagem (não há segregação a misturar); mas **mutações pontuais** (ficha 2) continuam a surgir — são elas que, somadas, criam a diversidade futura (e por vezes a resistência que ninguém pediu).

10. (a) Que o **ADN de uma célula diferenciada volta a ser «total»** — reprogramação completa (todos os genes necessários continuam lá): o desenvolvimento é reversível em princípio. (b) Não é fotocópia: o **genoma nuclear** copia-se, mas as **mitocôndrias são da ovócito** (outro genoma), a reprogramação é imperfeita (epigenética) e há **erros de clonagem** (taxas altas de falha, envelhecimento celular prematuro) — clones «similares», não idênticos em tudo.

11. Assexuada: 1 progenitor · variabilidade **nula** · meiose **não** · muitos descendentes rapidamente · ambiente **estável**. Sexuada: 2 · **alta** (segregação + crossing-over + fecundação) · **sim** · menos por evento · ambiente **variável**. Em ambiente instável, a sexuada «aposta em muitos baralhos» — a assexuada repete uma só mão.

12. Resposta possível: a assexuada é uma aposta na **eficiência**: com ambiente previsível, replicar o já-probado é a melhor estratégia — coloniza depressa, preserva qualidade, custa pouco (é assim que a agricultura explora: clonar é garantir produto). Mas quando o «futuro» muda (praga, clima), a mesma homogeneidade torna-se **risco sistemático**: nada na população resiste — é o que a literatura chama «o dilema da monogenética» (bananeira). A sexuada é a aposta na **lotaria criativa**: cada geração é um re-baralhamento que, em média, perde eficiência, mas deixa alguém pronto para o novo. A agricultura moderna equilibra: clones de alta produção + **diversidade em bancos de germoplasma e rotações** — desenhar o portfólio genético como quem desenha um mapa de riscos.

Nota: quatro blocos — **definição/clone · 4 processos · prós/contras + economia · Dolly + comparativo + estratégia**. Liga: ficha 1 (ADN), ficha 2 (mutações), AL 17 (processos) — prepara a ficha 5 (meiose e variabilidade).