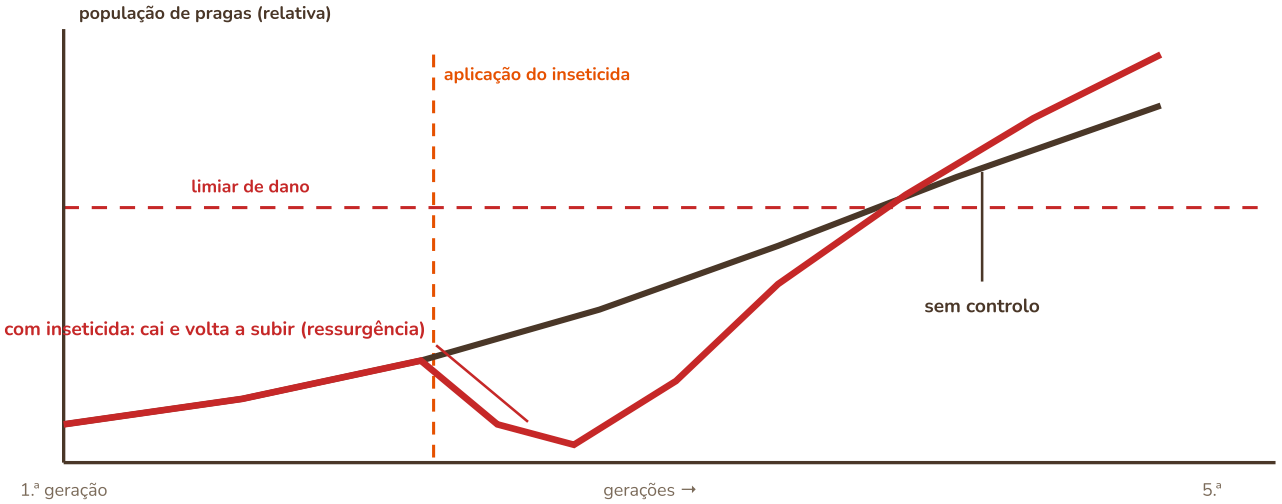
OGM e Controlo de Pragas em Gráficos — Leitura de Figuras

12.º Ano | Biologia | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Ler a curva de uma população de pragas com e sem inseticida, percorrer o fluxograma do controlo integrado e seguir o caminho de um gene Bt na planta transgénica.



valores didáticos — a subida final é seleção natural: sobrevivem os resistentes

Figura 27 — População de pragas com e sem inseticida.

Exercícios

1. Leitura da Figura 27: a) o que acontece à população logo após a aplicação? b) o que acontece de seguida e porque é que ultrapassa a curva sem controlo? c) o que representa a linha do limiar?

2. Mecanismo: explica com a figura o processo de seleção: que indivíduos sobrevivem à aplicação, o que transmitem e porque é que a população volta a crescer com resistência.

3. V/F (Figura 27): a) «O inseticida eliminou a população toda.» ( ) b) «A subida final significa que o inseticida deixou de existir.» ( ) c) «Mais dose repetida resolve o problema da resistência.» ( ) d) «O limiar é a população a partir da qual o prejuízo compensa agir.» ( )

4. Aplicação: um agricultor vê a curva subir outra vez e pensa em aumentar a dose. Com a figura, explica porque é que a dose não altera a seleção e indica duas medidas alternativas.

© 2026 Estudantices

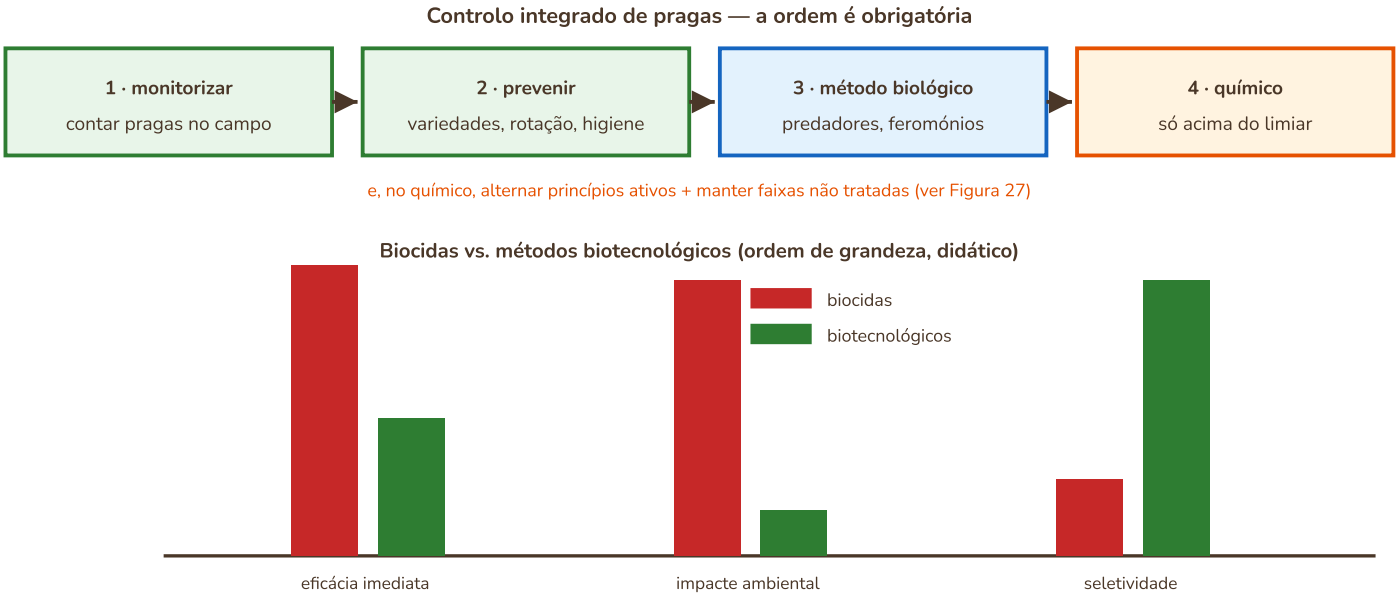


Figura 28 — Controlo integrado e comparação entre famílias de métodos.

5. Ordem (Figura 28): escreve as quatro etapas por ordem e indica em que ponto entra o método químico — e com que condição.

6. Leitura das barras: a) em que critério os biocidas são piores? b) em qual são piores os biotecnológicos? c) como se explica o compromisso entre eficácia e impacte?

7. Aplicação: num vinhedo aparece um carão abaixo do limiar e, no ano seguinte, acima. Descreve o que o agricultor faz em cada ano, seguindo as quatro etapas.

8. Leitura cruzada (Figuras 27 e 28): porque é que a etapa química isolada conduz necessariamente à curva da Figura 27? Que elementos das etapas 1–3 quebram esse ciclo?

© 2026 Estudantices

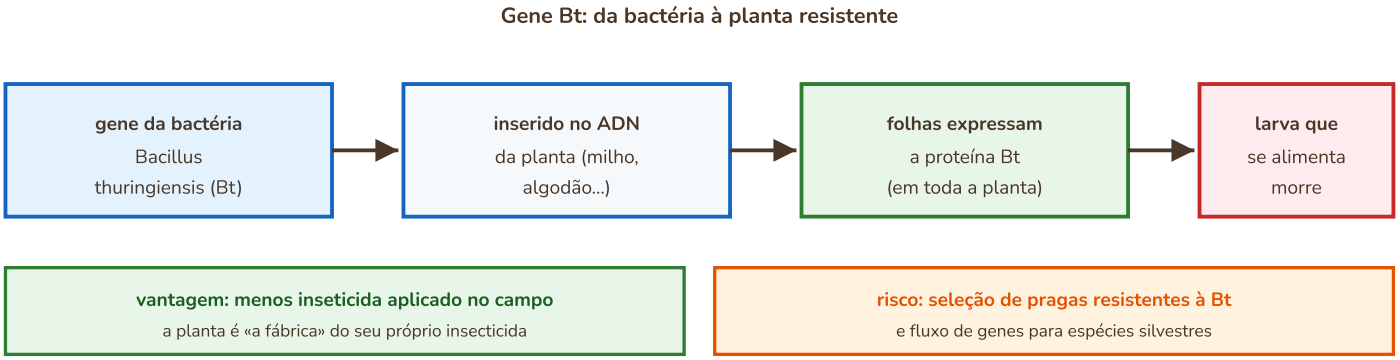


Figura 29 — Como funciona uma planta Bt e que riscos traz.

9. Sequência (Figura 29): escreve as quatro etapas, da bactéria até à morte da larva, indicando o que é transferido e onde é expresso.

10. Vantagem × risco (Figura 29): a) porque é que a planta Bt reduz a aplicação de inseticida? b) que dois riscos estão assinalados? c) porque é que os refúgios atenuam o primeiro?

11. Leitura cruzada (27, 28 e 29): porque é que um OGM Bt não dispensa o controlo integrado? Justifica ligando as três figuras.

12. Desenvolvimento (5–6 linhas). Avalia a adoção de algodão Bt numa região, apresentando um argumento a favor e um contra — e o critério com que decidirias.

© 2026 Estudantices

Soluções — OGM e Controlo de Pragas em Gráficos

1. a) a população **despenca** b) volta a subir e **supera a curva sem controlo**, porque os sobreviventes são resistentes e sem competição — é a ressurgência c) o nível a partir do qual o **prejuízo compensa agir**; abaixo dele não se deve tratar.

2. A população tem variação natural: **indivíduos resistentes** existem em baixa frequência. O inseticida mata os sensíveis e deixa os resistentes com **alimento e espaço a mais** → reproduzem-se e passam o gene aos descendentes → em poucas gerações a população é maioritariamente resistente, e por isso a curva volta a subir acima do limiar.

3. a) **F** — matou sobretudo os sensíveis b) **F** — é a seleção dos resistentes, não a falta de inseticida c) **F** — a dose só reforça a pressão de seleção (pode até acelerar) d) **V**.

4. A dose não altera a seleção: quem sobrevive é definido pela **resistência genética**, não pela quantidade — mais dose apenas mata mais sensíveis e acelera o processo. Medidas: **alternar princípios ativos** com mecanismos de ação diferentes, manter **faixas não tratadas** (refúgios), integrar métodos biológicos e só tratar acima do limiar (Figura 28).

5. monitorizar → prevenir → método biológico → **químico**; entra na 4.ª etapa e **só quando a população ultrapassa o limiar**, alternando princípios ativos e mantendo faixas não tratadas.

6. a) nos **impactes ambientais** e na **falta de seletividade**: os biocidas são altos em impacte e baixos em seletividade b) na **eficácia imediata** — os biotecnológicos são mais lentos c) é o compromisso clássico: os métodos rápidos e baratos pagam com impacte e resistência; os seletivos pagam com tempo — por isso se combinam (controlo integrado).

7. Ano 1 (abaixo do limiar): só se **monitoriza** e reforça a prevenção — não se aplica químico. **Ano 2** (acima): mantêm-se as medidas preventivas, acrescenta-se o **método biológico**; se ainda assim ultrapassar o limiar, aplica-se o **químico**, alternando princípios ativos e deixando faixas não tratadas para não repetir o que a figura mostra.

8. Porque a aplicação química contínua e isolada aplica uma **pressão de seleção constante** (Figura 27: matam-se os sensíveis e sobra a resistência, com ressurgência). As etapas 1–3 quebram o ciclo: a **monitorização** evita tratar sem necessidade, a **prevenção** reduz a população inicial e o **método biológico** mantém pressão sobre a praga *sem* o mesmo mecanismo de seleção — deixando ainda refúgios onde os sensíveis sobrevivem.

9. gene da bactéria Bt → **inserido no ADN** da planta → as folhas **expressam a proteína Bt** → a larva que se alimenta das folhas **morte** (a proteína atua no intestino da larva).

10. a) porque a planta passa a produzir o seu próprio insecticida, dispensando as aplicações químicas periódicas b) **seleção de pragas resistentes à Bt** (mesmo mecanismo da Figura 27) e **fluxo de genes** para espécies silvestres c) os refúgios mantêm populações de pragas *sensíveis* a casar com as resistentes — diluindo o gene da resistência.

11. Porque a planta Bt é um **método único e fixo**: só cobre as pragas sensíveis à proteína e, se usada sem rotação, aplica a mesma pressão de seleção de sempre (Figura 27 → resistência). O controlo integrado (Figura 28) é o que evita isso: monitorização para não tratar à toa, diversificação de métodos e refúgios — o OGM entra como *mais um* método, não como substituto.

12. (modelo) **A favor:** menos inseticidas aplicados, menor custo e menor impacte sobre insetos não-alvo — compatível com as etapas preventivas da Figura 28. **Contra:** seleção rápida de pragas resistentes à Bt (Figura 27) e fluxo de genes para cultivas/parentes silvestres. **Critério:** decidir caso a caso com evidência — acompanhar as populações de pragas ao longo do tempo e exigir refúgios e rotação; se a resistência aparecer, o método perde a vantagem.

© 2026 Estudantices