

Reprodução comparada

Resumo

A reprodução é uma característica inerente aos seres vivos, com a função de gerar novos indivíduos e perpetuar a espécie. Ela pode acontecer de várias formas, sendo classificada em:

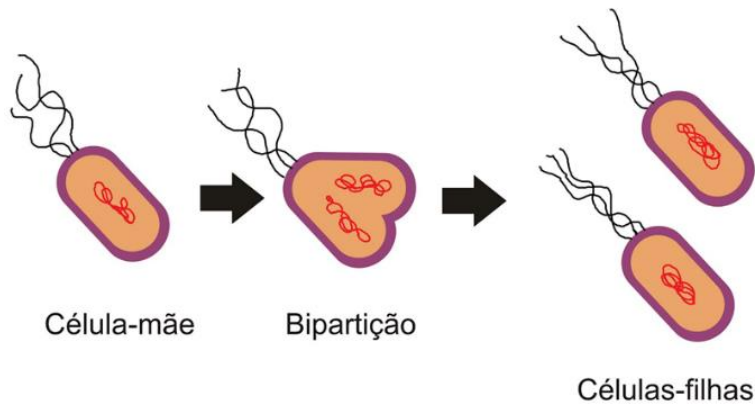
- **Reprodução Assexuada:** reprodução em que não há troca de material genético
- **Reprodução Sexuada:** reprodução em que existe a troca de material genético

Os fatores que influenciam para cada tipo de reprodução são: custo energético, velocidade e a variabilidade genética.

Dentre estes fatores, a reprodução assexuada tem um menor custo energético e maior velocidade, porém, gera menor variabilidade genética. Já a reprodução sexuada possui um alto custo, menor velocidade, porém uma grande variabilidade genética.

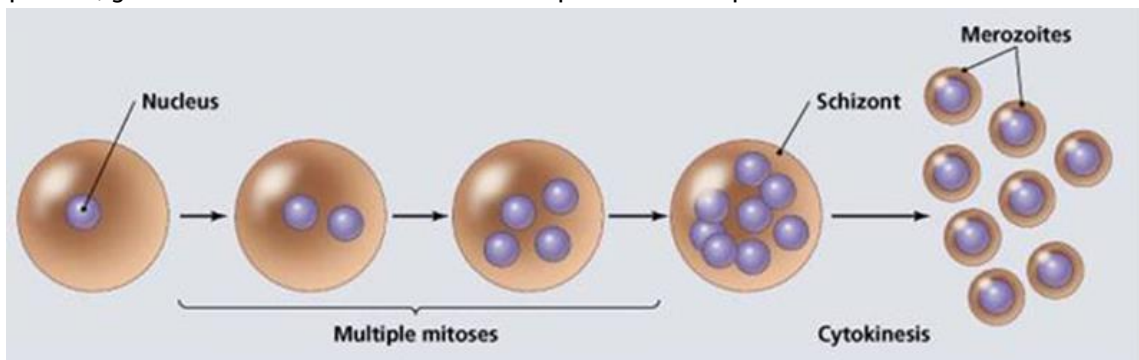
Dentre os principais tipos de reprodução assexuada, destacam-se:

- **Divisão binária ou Cissiparidade:** um célula gera duas de mesmo material genético. É o tipo mais comum de reprodução das bactérias.



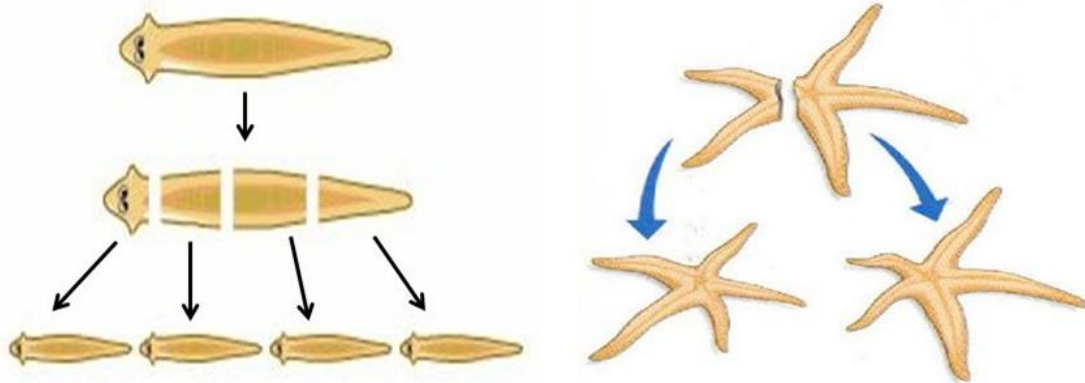
Divisão assexuada: cissiparidade

- **Divisão Múltipla (Esquizogonia ou Esporogonia):** uma célula se multiplica dentro de outra célula hospedeira, gerando várias outras ao mesmo tempo. Ocorre em protozoários.



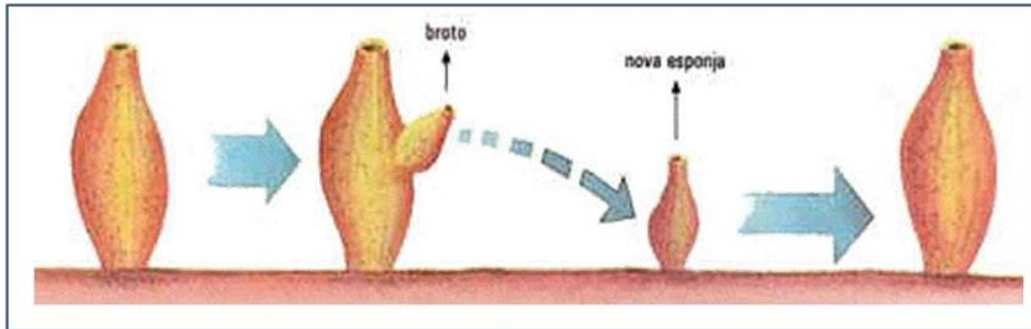
Divisão assexuada: esquizogonia

- **Fragmentação ou Laceração:** é quando existe um corte no indivíduo. Este fragmento cortado gerará um indivíduo de mesmo material genético do indivíduo original.



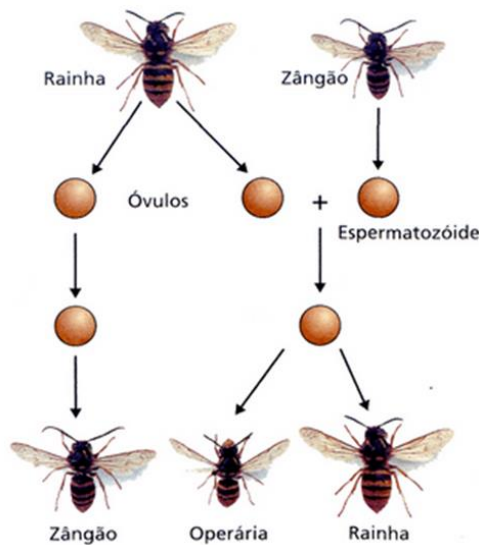
Divisão assexuada: laceração

- **Brotamento:** há o crescimento de um broto que depois se separará do indivíduo original e terá o mesmo material genético.



Divisão assexuada: brotamento

- **Partenogênese:** é uma reprodução que ocorre principalmente em insetos, onde a rainha ovula e gera novos zangões (machos).



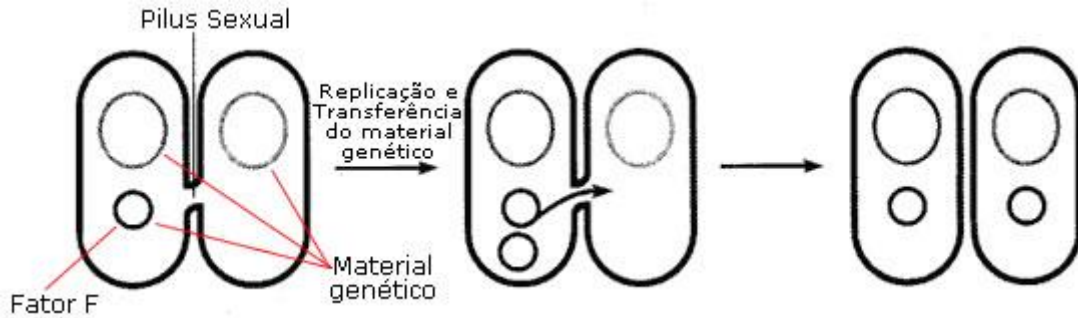
Divisão assexuada: partenogênese ao gerar o zangão

Obs.: As operárias (fêmeas) são originadas através da reprodução sexuada entre a rainha e o zangão.

Reprodução Sexuada em bactérias

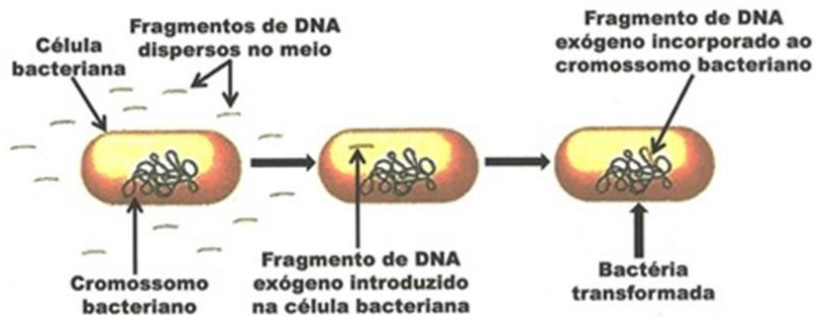
Existem três tipos de reprodução sexuada encontradas em bactérias que irão permitir a variabilidade genética delas:

- **Conjugação:** ocorre quando duas bactérias acabam trocando seu material genético (plasmídeo) através do pili sexual



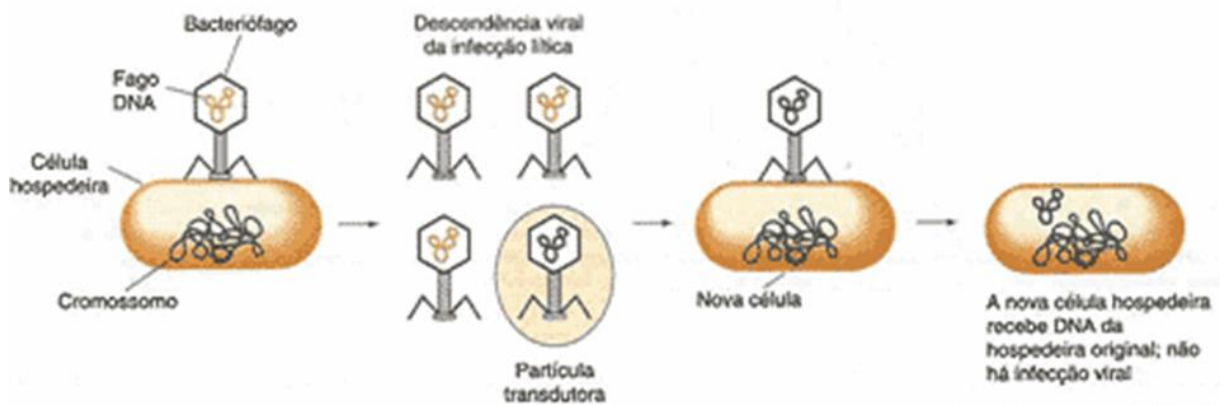
Divisão sexuada: conjugação

- **Transformação:** ocorre quando uma bactéria consegue incorporar um DNA do meio e passar a expressá-lo.



Divisão sexuada: transformação

- **Transdução:** Quando um vírus atua como vetor de transformação genética levando segmentos de DNA de uma bactéria para outra



Divisão sexuada: transdução

Metagênese ou Alternância de Gerações

É uma reprodução que possui uma geração com a fase sexuada e outra com a fase assexuada. Ela ocorre principalmente em vegetais e Cnidários, sendo que a meiose nos vegetais é esporica (gera esporos) e a meiose nos animais é gamética (gera gametas).

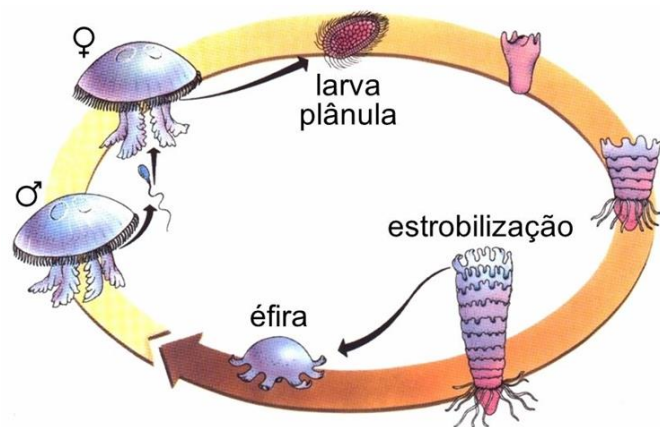


Figura 1 Ilustração da reprodução por metagênese

Reprodução Humana

O sistema reprodutor masculino é formado por pênis, testículos, epidídimos, glândulas seminais, próstata, glândulas bulbouretrais, ductos deferentes e uretra.

O sistema reprodutor feminino é composto por vagina, ovários, tubas uterinas, útero, vulva, clitóris, monte do púbis, bulbo do vestíbulo e glândulas vestibulares.

As gônadas (ovário e testículo) são responsáveis pela produção dos gametas a partir da meiose, originando células haploides ($n=23$) - óvulo e espermatozóide - cuja união formará o zigoto.

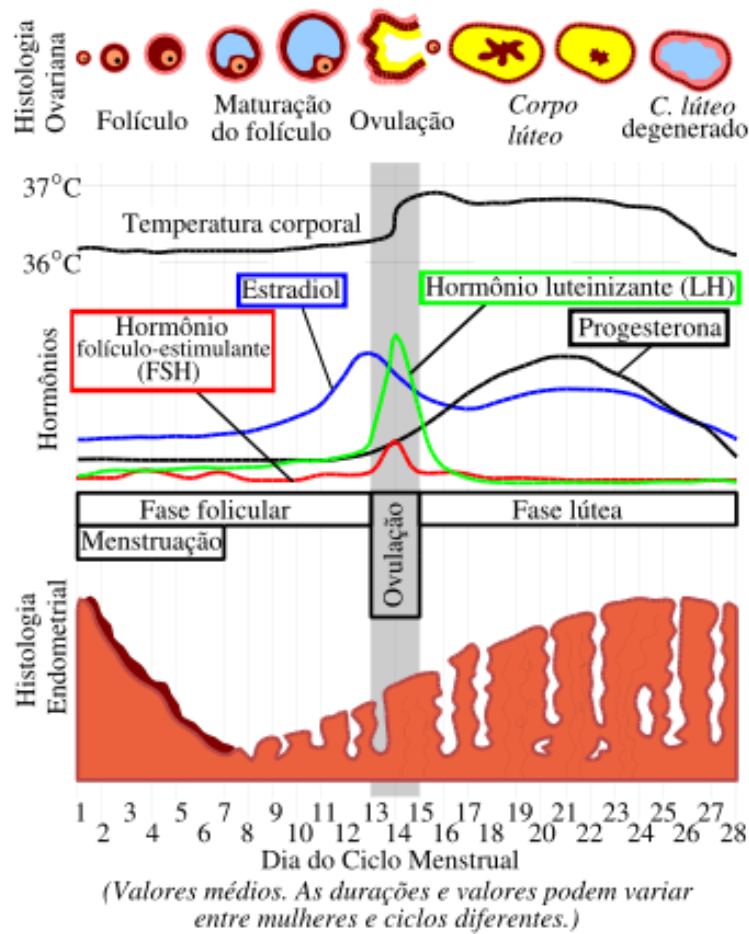


Disponível em: <http://portal.fmu.br/pos/img/extensao/bn-716.jpg>

Os hormônios hipofisários (FSH e LH) são fundamentais para o controle da reprodução, tanto masculina, mantendo constante a produção de espermatozoides, quanto feminina, regulando o ciclo menstrual.

O homem, a partir da puberdade, mantém a produção de espermatozoides quase até o final da vida. As mulheres, por sua vez, iniciam a maturação do primeiro folículo na puberdade e param de menstruar na menopausa. Assim, as mulheres possuem um determinado período fértil durante a vida.

Ciclo Menstrual



O hormônio hipofisário FSH inicia o ciclo fazendo o recrutamento de alguns folículos ovarianos. Esses folículos em maturação passam a secretar estrogênio que, inicialmente, realiza um feedback negativo na hipófise. No entanto, sob altas concentrações, o estrogênio é capaz de estimular a liberação de LH pela hipófise, o que marcará a ovulação por volta do 14º dia. O corpo lúteo se forma a partir do que restou da liberação do ovócito secundário de dentro do folículo. Ele é responsável pela produção de progesterona e na preparação do corpo feminino para uma possível gravidez.

Se não houver fertilização, o corpo lúteo se degenera em corpo albicans, promovendo a queda dos hormônios ovarianos. Isso induz a menstruação.

Caso haja a fertilização, com a formação do zigoto, há a produção de beta-HCG (Gonadotrofina coriônica), um hormônio que indica ao organismo a presença de um embrião, prolongando a vida do corpo lúteo até o desenvolvimento da placenta.

ISTs

São infecções transmissíveis pela via sexual. Podem ser causadas por bactérias, vírus, fungos e protozoários. Dentre elas, podemos citar: AIDS, Gonorréia, Sífilis, Condiloma Genital, Herpes Genital, Hepatite B e C, Candidíase e Tricomoníase.

Exercícios

1. Quando falamos em clones, logo imaginamos processos complexos feitos em laboratório que dão origem a organismos iguais ao que os originou. A formação de clones, no entanto, pode ser observada em organismos vivos em processos naturais. Esse é o caso:
 - a) das abelhas, que produzem clones pelo processo de partenogênese.
 - b) dos cnidários, que produzem clones pelo processo de metagênese.
 - c) das bactérias, que produzem clones pelo processo de cissiparidade.
 - d) dos protozoários, que produzem clones pelo processo de conjugação.
 - e) dos seres humanos, que produzem clones por meio da reprodução assexuada.

2. Ao analisar alguns anfíbios em seu momento de reprodução, percebeu-se que alguns realizam fecundação externa. Um aluno, então, concluiu que se tratava de uma reprodução assexuada. O aluno está correto?
 - a) Sim, pois na reprodução sexuada obrigatoriamente devem ocorrer relações sexuais.
 - b) Sim, pois o contato com os gametas ocorreu fora do corpo do animal.
 - c) Não, pois a reprodução assexuada é exclusiva das bactérias.
 - d) Não, pois, em uma reprodução sexuada, é necessária apenas a combinação do material genético.
 - e) Não, pois mesmo que não ocorra transferência de material genético, para haver reprodução sexuada, basta apenas que exista um macho e uma fêmea.

3. As bactérias, ao se reproduzirem assexuadamente, originam dois indivíduos do mesmo tamanho e geneticamente idênticos. Já alguns levedos, para se reproduzirem, emitem uma pequena expansão na superfície da célula, que cresce e posteriormente se destaca, formando um novo indivíduo também geneticamente igual. Os dois tipos de reprodução descritos são, respectivamente:
 - a) Cissiparidade e conjugação.
 - b) Cissiparidade e brotamento.
 - c) Fragmentação e gemiparidade.
 - d) Conjugação e esporulação.
 - e) Conjugação e cissiparidade.

4. As fêmeas de dragões de Komodo são heterogaméticas (genótipo ZW) e os machos são homogaméticos (genótipo ZZ). Curiosamente, duas fêmeas mantidas isoladas há mais de 2 anos, em diferentes zoológicos, botaram ovos dos quais nasceram apenas machos. Estudos evidenciaram que seus descendentes são partenogênicos e seguem o padrão cromossômico citado, possibilitando, inclusive, a fecundação de suas próprias progenitoras. Assim, concluiu-se que as fêmeas podem alternar entre a reprodução sexuada e assexuada.

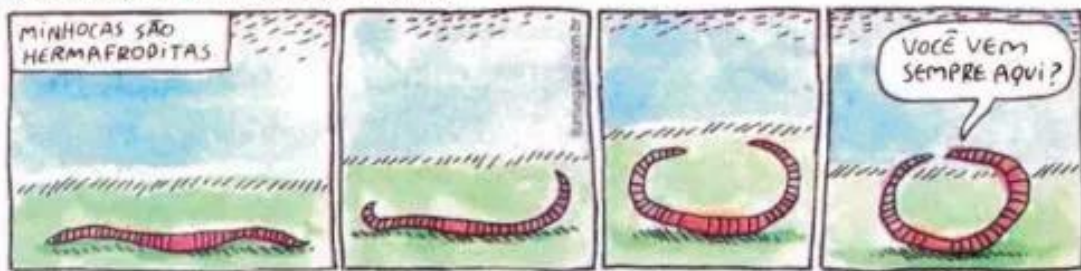
WATTS, P. C., et al. Parthenogenesis in Komodo dragons, *Nature, Londres, 444, p.1021-1022, 21 dez. 2006 (Adaptado).*

Apesar de a flexibilidade reprodutiva possibilitar aumento da população desses animais, populações isoladas apresentarão baixo poder adaptativo em longo prazo, pois haverá:

- Perda de variabilidade genética.
- Diminuição do número de fêmeas.
- Impossibilidade de cruzamentos entre irmãos.
- Desaparecimento dos indivíduos hermafroditas.
- Redução do número de cromossomos da espécie.

5.

MUNDO MONSTRO ADÃO ITURRUSGARAI



Na realidade, as minhocas, embora hermafroditas, apresentam fecundação cruzada, o que:

- Representa uma vantagem em relação à autofecundação, pois garante maior variabilidade genética, possibilitando maior chance de adaptação da população ao ambiente.
- Representa uma vantagem em relação à autofecundação, pois, apesar de não garantir variabilidade genética, possibilita grande chance de adaptação da população ao ambiente.
- Representa uma desvantagem em relação à autofecundação, pois, apesar de garantir maior variabilidade genética, não aumenta a chance de adaptação da população ao ambiente.
- Representa uma desvantagem em relação à autofecundação, pois não garante variabilidade genética, o que leva a uma menor chance de adaptação da população ao ambiente.
- Não representa vantagem nem desvantagem em relação à autofecundação, uma vez que os dois processos garantem o mesmo grau de variabilidade genética e de adaptação da população ao ambiente.

6. Técnica reverte menopausa e devolve fertilidade
Mulher estéril voltou a produzir óvulos após receber um transplante de ovário congelado nos Estados Unidos.

(O Globo, 24/09/99)

No procedimento médico-cirúrgico acima, o tecido ovariano transplantado foi induzido por hormônios a produzir óvulos. Isso foi possível porque a função ovariana é estimulada pelos seguintes hormônios secretados pela hipófise:

- a) estrogênio e progesterona.
 - b) estrogênio e hormônio luteinizante.
 - c) folículo estimulante e progesterona.
 - d) folículo estimulante e hormônio luteinizante.
7. Um homem dosou a concentração de testosterona em seu sangue e descobriu que esse hormônio encontrava-se num nível muito abaixo do normal esperado. Imediatamente buscou ajuda médica, pedindo a reversão da vasectomia a que se submetera havia dois anos. A vasectomia consiste no seccionamento dos ductos deferentes presentes nos testículos. Diante disso, o pedido do homem
- a) não tem fundamento, pois a testosterona é produzida por glândulas situadas acima dos ductos, próximo à próstata.
 - b) não tem fundamento, pois o seccionamento impede unicamente o transporte dos espermatozoides dos testículos para o pênis.
 - c) tem fundamento, pois a secção dos ductos deferentes impede o transporte da testosterona dos testículos para o restante do corpo.
 - d) tem fundamento, pois a produção da testosterona ocorre nos ductos deferentes e, com seu seccionamento, essa produção cessa.
 - e) tem fundamento, pois a testosterona é produzida no epidídimo e dali é transportada pelos ductos deferentes para o restante do corpo.
8. O cruzamento de duas espécies da família das Anonáceas, a cherimoia (*Annona cherimola*) com a fruta-pinha (*Annona squamosa*), resultou em uma planta híbrida denominada de atemoia. Recomenda-se que o seu plantio seja por meio de enxertia. Um dos benefícios dessa forma de plantio é a
- a) ampliação da variabilidade genética.
 - b) produção de frutos das duas espécies.
 - c) manutenção do genótipo da planta híbrida.
 - d) reprodução de clones das plantas parentais.
 - e) modificação do genoma decorrente da transgenia.

Gabarito

1. **C**
Na divisão binária, ou cissiparidade, tem-se a formação de duas células filhas idênticas a célula mãe original. Podemos considerar essas células como clones por apresentarem o mesmo material genético.
2. **D**
Quando o aluno diz que há fecundação, significa que há o encontro de gametas masculinos e femininos, o que caracteriza a reprodução sexuada. A fecundação ocorrer externamente, como no caso dos anfíbios, ou internamente, como nos mamíferos por exemplo, não altera este fato de que a reprodução é sexuada.
3. **B**
A cissiparidade é a forma mais comum de reprodução bacteriana, onde de uma célula-mãe são geradas duas células-filhas iguais geneticamente. Quando há uma estrutura brotando de um ser vivo e gerando outro ser vivo, esta reprodução é chamada de brotamento.
4. **A**
A partenogênese como é uma reprodução assexuada não gera variabilidade genética.
5. **A**
A fecundação cruzada não permite autofecundação evitando que haja menor variabilidade genética.
6. **D**
O FSH e o LH juntos promovem a ovulação na mulher.
7. **B**
A vasectomia não diminui ou aumenta o nível de testosterona no homem e sim impede o transporte dos espermatozoides até o pênis.
8. **C**
A enxertia é um tipo de reprodução assexuada que mantém a carga genética, podendo ter alterações somente por mutações (processo que gera variabilidade genética, porém ocorre de maneira rara e aleatória). Como a atemoia é a planta de interesse, este tipo de plantio manterá as mesmas características genéticas nas próximas gerações.