

Seriado UFMG 1

BIOLOGIA

Aprova **Fredão**

BIOLOGIA: ORIGEM DA VIDA E EVOLUÇÃO	4
1. Origem da Vida	4
a) Terra Primitiva	4
b) Hipótese de Oparin e Haldane	4
O Experimento de Miller-Urey (1953)	4
2. Composição química dos seres vivos:.....	9
a) Água: A Matriz da Vida	9
b) Principais Biomoléculas Orgânicas	9
1. Carboidratos (Glicídios).....	9
2. Lipídios	9
3. Proteínas	9
4. Ácidos Nucleicos (DNA e RNA).....	10
3. Características dos seres vivos:.....	14
a) Características Gerais	14
b) Níveis de Organização da Vida	14
4. Organização e fisiologia celular:	20
a) Célula como Unidade da Vida.....	20
b) Estruturas Celulares e Funções	20
c) Bioenergética: Processos Metabólicos	20
1. Respiração Celular Aeróbica	20
2. Fermentação	21
3. Fotossíntese	21
4. Quimiossíntese.....	21
5. Genética e divisão celular:	26

a) Conceitos Básicos	26
b) Mitose: Manutenção do Genótipo	27
c) Meiose e as Leis de Mendel.....	27
d) Crossing-over (Permuta)	27
5. Genética e divisão celular:	29

BIOLOGIA: ORIGEM DA VIDA E EVOLUÇÃO

1. Origem da Vida

a) Terra Primitiva

A formação da Terra ocorreu há aproximadamente 4,5 bilhões de anos. As condições iniciais eram extremamente hostis e fundamentais para a síntese das primeiras moléculas orgânicas:

- **Atmosfera Redutora:** Composta basicamente por **Metano** CH_4 , **Amônia** NH_3 , **Hidrogênio** H_2 e **Vapor de Água** H_2O .
- **Ausência de Oxigênio** O_2 : Não havia camada de ozônio, o que permitia a passagem direta de altos níveis de **Radiação UV**.
- **Fontes de Energia:** Descargas elétricas constantes (tempestades) e calor intenso proveniente de atividade vulcânica e impactos de meteoritos.

b) Hipótese de Oparin e Haldane

Proposta na década de 1920, esta hipótese defende a **Evolução Química** (a vida surgiu de matéria inanimada).

1. **Síntese de Monômeros:** A energia da radiação e dos raios fez os gases reagirem, formando moléculas orgânicas simples (aminoácidos).
2. **Sopa Orgânica:** O resfriamento da Terra permitiu o acúmulo de água líquida e o arraste dessas moléculas para os oceanos primitivos.
3. **Formação de Polímeros:** As moléculas simples se uniram em cadeias mais complexas (proteínas).
4. **Coacervados:** Aglomerados proteicos isolados do meio por uma película de água. Representam um metabolismo rudimentar, mas **ainda não são considerados seres vivos**.

O Experimento de Miller-Urey (1953)

- **Objetivo:** Testar se as condições de Oparin poderiam criar matéria orgânica.
- **Aparelho:** Simulou a atmosfera primitiva com gases, calor e faíscas elétricas.
- **Resultado:** Produção de **aminoácidos** em laboratório.
- **Importância:** Confirmou que a síntese abiótica de moléculas orgânicas era possível

Questão 1 (Composição da Atmosfera Primitiva)

De acordo com a hipótese de Oparin e Haldane, a atmosfera da Terra primitiva era composta por gases que, sob condições extremas, permitiram a formação das primeiras moléculas orgânicas. Assinale a alternativa que contém os gases predominantes nesse cenário:

- a) Oxigênio (O₂), Nitrogênio (N₂) e Dióxido de Carbono (CO₂).
- b) Metano (CH₄), Amônia (NH₃), Hidrogênio (H₂) e Vapor d'água (H₂O).
- c) Ozônio (O₃), Hélio (He) e Monóxido de Carbono (CO).
- d) Cloro (Cl₂), Argônio (Ar) e Enxofre (S).

Questão 2 (Fontes de Energia na Terra Primitiva)

Na ausência de uma camada de ozônio consolidada, a Terra primitiva estava exposta a altos níveis de radiação e eventos climáticos severos. Esses fatores foram essenciais para fornecer energia às reações químicas iniciais. Quais eram as principais fontes de energia citadas por Oparin?

- a) Combustão de madeira e atividade vulcânica submarina.
- b) Radiação ultravioleta (UV) e constantes descargas elétricas (raios).
- c) Magnetismo terrestre e energia das marés.
- d) Luz visível solar e calor gerado pela respiração celular.

Questão 3 (O Conceito de Coacervados)

Oparin propôs que a vida não surgiu "de repente", mas através de um longo processo de organização molecular. Ele chamou de **coacervados** os aglomerados de proteínas que se isolavam do meio ambiente. Sobre os coacervados, é correto afirmar que:

- a) Eram seres vivos complexos com DNA e capacidade de reprodução imediata.
- b) Eram sistemas coloidais envoltos por uma película de água que permitiam reações químicas em seu interior.
- c) Eram vírus primitivos que infectavam as primeiras bactérias do oceano.
- d) Eram minerais cristalinos que se replicavam sem a necessidade de água.

Questão 4 (A "Sopa Primordial")

A hipótese de Oparin sugere que as chuvas levavam as moléculas orgânicas formadas na atmosfera para os oceanos quentes e rasos. Esse ambiente, rico em nutrientes e moléculas complexas, é conhecido como:

- a) Sopa Primordial.

- b) Mar de Lava.
- c) Caldo Biofísico.
- d) Oceano Oxidante.

Questão 5 (Experimento de Miller-Urey)

Em 1953, Stanley Miller e Harold Urey realizaram um experimento clássico para testar a hipótese de Oparin. Eles simularam as condições da Terra primitiva em um aparelho de vidro. O principal resultado desse experimento foi a obtenção de:

- a) Células procarióticas vivas.
- b) Aminoácidos, demonstrando que moléculas orgânicas poderiam surgir de matéria inorgânica.
- c) Moléculas de clorofila capazes de realizar fotossíntese.
- d) Oxigênio gasoso a partir da quebra do gás carbônico.

Questão 6 (Ausência de Oxigênio Livre)

Um ponto crucial da hipótese de Oparin é que a atmosfera primitiva era **redutora**, ou seja, não possuía oxigênio livre O₂. Por que a ausência de oxigênio era importante para a origem da vida naquele momento?

- a) Porque o oxigênio teria oxidado e degradado as primeiras moléculas orgânicas antes que elas se tornassem complexas.
- b) Porque as primeiras células precisavam de oxigênio para explodir e liberar energia.
- c) Porque o oxigênio impediria a formação de chuvas e oceanos.
- d) Porque o oxigênio atrairia predadores espaciais para a Terra.

Questão 7 (Evolução Gradual)

A teoria de Oparin é frequentemente classificada como uma teoria de **Evolução Química** ou **Abioênese Gradual**. Isso significa que a vida surgiu:

- a) A partir de sementes trazidas por meteoritos (Panspermia).
- b) De um sopro divino que animou a matéria inanimada instantaneamente.
- c) Através de uma sucessão de reações químicas de complexidade crescente ao longo de milhões de anos.
- d) Pela transformação direta de macacos em seres humanos.

Questão 8 (Hipótese Heterotrófica)

Oparin defendia que os primeiros seres vivos eram extremamente simples e não conseguiam produzir seu próprio alimento. Eles absorviam nutrientes diretamente do meio (da sopa primordial). Essa ideia é conhecida como:

- a) Hipótese Autotrófica.
- b) Hipótese Heterotrófica.
- c) Teoria da Simbiose.
- d) Teoria Celular Moderna.

Questão 9 (Reações Químicas na Atmosfera)

Considerando a composição gasosa da Terra primitiva e a energia disponível, qual foi a sequência lógica de formação de moléculas proposta por Oparin?

- a) Seres vivos → Aminoácidos → Gases simples.
- b) Gases simples → Moléculas orgânicas simples (aminoácidos) → Moléculas complexas (proteínas) → Coacervados.
- c) Proteínas → Rochas → Gases nobres.
- d) Água → Oxigênio → Fotossíntese → Animais.

Questão 10 (Radiação e Seleção de Moléculas)

Na hipótese de Oparin, a radiação ultravioleta não era apenas uma fonte de energia, mas também um fator de seleção. Moléculas que eram mais estáveis sob a radiação tinham mais chances de persistir e se acumular. Esse processo é um precursor químico do que Darwin chamaria mais tarde de:

- a) Seleção Natural.
- b) Deriva Genética.
- c) Mutação Induzida.
- d) Isolamento Reprodutivo.

Gabarito e Comentários

1. **B** - A hipótese clássica de Oparin sustenta que a atmosfera não tinha O_2 ou N_2 em grandes quantidades, sendo composta por gases redutores como metano e amônia.
2. **B** - Sem ozônio, a radiação UV era intensa e as tempestades elétricas eram frequentes devido ao resfriamento da crosta terrestre e evaporação constante.

3. **B** - Os coacervados são "pré-biontes"; não tinham metabolismo próprio nem material genético, mas eram o primeiro passo para a individualização química.
4. **A** - O termo "sopa" reflete a alta concentração de matéria orgânica acumulada nos mares primitivos.
5. **B** - O experimento de Miller foi o primeiro a provar que a "química da vida" (aminoácidos) pode vir da "química mineral".
6. **A** - O oxigênio é altamente reativo. Se estivesse presente, as ligações químicas de carbono recém-formadas seriam quebradas (oxidação).
7. **C** - Diferente da "geração espontânea" antiga (que acreditava em ratos surgindo de trapos), a evolução química propõe um processo lento e probabilístico.
8. **B** - Como a sopa primordial era rica em energia, era mais provável que a vida "comesse" o que já estava pronto antes de "aprender" a fabricar o próprio alimento (fotossíntese).
9. **B** - A sequência vai do mais simples (átomos e gases) ao mais organizado (estruturas pré-celulares).
10. **A** - A ideia de que apenas as estruturas mais resistentes e estáveis permanecem no meio é a base lógica da biologia evolutiva aplicada à química.

2. Composição química dos seres vivos:

a) Água: A Matriz da Vida

A água é a substância mais abundante nos seres vivos (cerca de 70% a 85% da massa celular). Sua importância biológica deriva de sua estrutura molecular angular e polar.

- **Polaridade:** A molécula de H_2O funciona como um dipolo (polo negativo no Oxigênio e positivo nos Hidrogênios). Isso permite a formação de **Pontes de Hidrogênio** (ligações de hidrogênio).
- **Solvente Universal:** Devido à sua polaridade, dissolve substâncias hidrofílicas (polares), facilitando as reações químicas celulares.
- **Alto Calor Específico:** A água consegue absorver muito calor sem variar bruscamente sua temperatura.
 - *Importância:* Funciona como um excelente **regulador térmico** para os organismos.
- **Coesão e Adesão:**
 - **Coesão:** Atração entre moléculas de água (gera a tensão superficial).
 - **Adesão:** Atração da água por outras superfícies polares (permite a capilaridade).

b) Principais Biomoléculas Orgânicas

As moléculas orgânicas são baseadas em cadeias de carbono. Elas são as "peças de montagem" da vida:

1. Carboidratos (Glicídios)

- **Função:** Principal fonte de energia e função estrutural.
- **Classificação:**
 - **Monossacarídeos:** Glicose (energia imediata).
 - **Dissacarídeos:** Sacarose, Lactose.
 - **Polissacarídeos:** Amido (reserva em plantas), Glicogênio (reserva em animais/fungos) e Celulose (parede celular vegetal).

2. Lipídios

- **Função:** Reserva energética a longo prazo, isolamento térmico e composição de membranas.
- **Destaque:** Os **Fosfolipídios** são os principais "construtores" da membrana plasmática devido ao seu caráter anfipático (uma parte afinidade com água e outra não).

3. Proteínas

- **Função:** Estrutural (colágeno), enzimática (catalisadores químicos), defesa (anticorpos) e transporte (hemoglobina).
- **Estrutura:** São polímeros de **aminoácidos** unidos por **ligações peptídicas**.

- **Dica:** A forma (conformação) da proteína determina sua função. Se ela perde a forma pelo calor ou pH, ocorre a **desnaturação**.

4. Ácidos Nucleicos (DNA e RNA)

- **Função:** Armazenamento e transmissão da informação genética e controle do metabolismo celular.
- **Unidade básica:** Nucleotídeos (Fosfato + Pentose + Base Nitrogenada).

Questão 1 (Propriedades da Água - Termorregulação)

O suor é um mecanismo essencial para a manutenção da homeostase térmica em seres humanos. Quando o suor evapora na pele, ele retira calor do corpo. Esse fenômeno é possível graças a qual propriedade da água?

- a) Baixa tensão superficial.
- b) Elevado calor latente de vaporização.
- c) Densidade máxima a 4°C.
- d) Capacidade de dissolver substâncias apolares.

Questão 2 (Metabolismo e Água)

Em geral, tecidos que apresentam maior atividade metabólica (como o cérebro e os músculos) possuem um teor de água:

- a) Menor do que tecidos de reserva, como o adiposo.
- b) Igual ao de tecidos com baixa atividade, como o ósseo.
- c) Maior, pois a água é o meio onde ocorrem as reações químicas.
- d) Independente da atividade, já que o teor de água é fixo por espécie.

Questão 3 (Carboidratos - Reserva Energética)

Vegetais e animais armazenam excedentes de glicose em diferentes formas de polissacarídeos. Assinale a alternativa que indica, respectivamente, a reserva energética de plantas e de animais:

- a) Celulose e Quitina.
- b) Amido e Glicogênio.
- c) Glicose e Frutose.

d) Amido e Celulose.

Questão 4 (Lipídios - Membrana Celular)

A estrutura básica da membrana plasmática é uma bicamada composta por moléculas anfipáticas, que possuem uma "cabeça" polar e "caudas" apolares. Essas moléculas são os:

a) Triglicerídeos.

b) Fosfolipídios.

c) Carotenoides.

d) Ceras.

Questão 5 (Proteínas - Estrutura e Função)

As proteínas são formadas por sequências de aminoácidos unidos por ligações peptídicas. Se uma proteína sofrer um processo de **desnaturação** (devido ao calor excessivo ou mudança de pH), ela perderá sua forma e, conseqüentemente:

a) Aumentará sua velocidade de reação.

b) Perderá sua função biológica original.

c) Transformar-se-á em um lipídio.

d) Reverterá para a estrutura de DNA.

Questão 6 (Enzimas - Biocatálise)

As enzimas são proteínas especializadas que aumentam a velocidade das reações químicas nas células. Elas agem:

a) Aumentando a energia de ativação da reação.

b) Diminuindo a energia de ativação necessária para a reação ocorrer.

c) Sendo consumidas integralmente durante o processo.

d) Funcionando em qualquer temperatura ou pH, sem restrições.

Questão 7 (Ácidos Nucleicos - Composição)

Os nucleotídeos são as unidades básicas do DNA e RNA. Um nucleotídeo é composto por três partes:

a) Um aminoácido, uma base nitrogenada e um lipídio.

- b) Um grupo fosfato, uma pentose (açúcar) e uma base nitrogenada.
- c) Uma glicose, uma frutose e um fosfato.
- d) Três ácidos graxos e um glicerol.

Questão 8 (Diferença DNA e RNA)

Embora ambos sejam ácidos nucleicos, o DNA e o RNA possuem diferenças estruturais. No RNA, a base nitrogenada **Uracila** substitui qual base presente no DNA?

- a) Adenina.
- b) Guanina.
- c) Citosina.
- d) Timina.

Questão 9 (Importância Biológica dos Aminoácidos)

Existem aminoácidos que o corpo humano consegue produzir (naturais) e outros que devem ser obtidos obrigatoriamente através da alimentação. Estes últimos são chamados de aminoácidos:

- a) Energéticos.
- b) Essenciais.
- c) Hidrofóbicos.
- d) Sintéticos.

Questão 10 (Síntese por Desidratação)

Quando dois monossacarídeos se unem para formar um dissacarídeo, ou dois aminoácidos se unem para formar um dipeptídeo, ocorre a liberação de uma molécula de:

- a) Dióxido de carbono (CO_2)
- b) Oxigênio (O_2)
- c) Água (H_2O)
- d) Nitrogênio (N_2)

Gabarito Comentado

1. **B** – A água precisa absorver muito calor para quebrar as pontes de hidrogênio e evaporar; ao fazer isso na pele, ela "rouba" o calor do corpo, resfriando-o.
2. **C** – Quanto maior o metabolismo, maior a necessidade de água para transporte de solutos e realização de hidrólises.
3. **B** – O amido é o estoque vegetal (raízes e sementes) e o glicogênio é o estoque animal (músculos e fígado).
4. **B** – Os fosfolipídios formam a bicamada fluida que define a membrana de todas as células vivas.
5. **B** – A função da proteína depende estritamente de sua forma tridimensional. Se a forma muda, a função é perdida.
6. **B** – Enzimas são catalisadores: elas reduzem o "pedágio" energético para que a reação aconteça mais rápido.
7. **B** – É a estrutura padrão do nucleotídeo (Fosfato + Pentose + Base).
8. **D** – No RNA temos A, U, C, G; no DNA temos A, T, C, G.
9. **B** – Aminoácidos essenciais são aqueles que nosso metabolismo não sintetiza a partir de outros precursores.
10. **C** – As reações de polimerização biológica (anabolismo) geralmente ocorrem via síntese por desidratação (perda de água).

3. Características dos seres vivos:

Para que um organismo seja considerado vivo, ele deve apresentar um conjunto de características integradas.

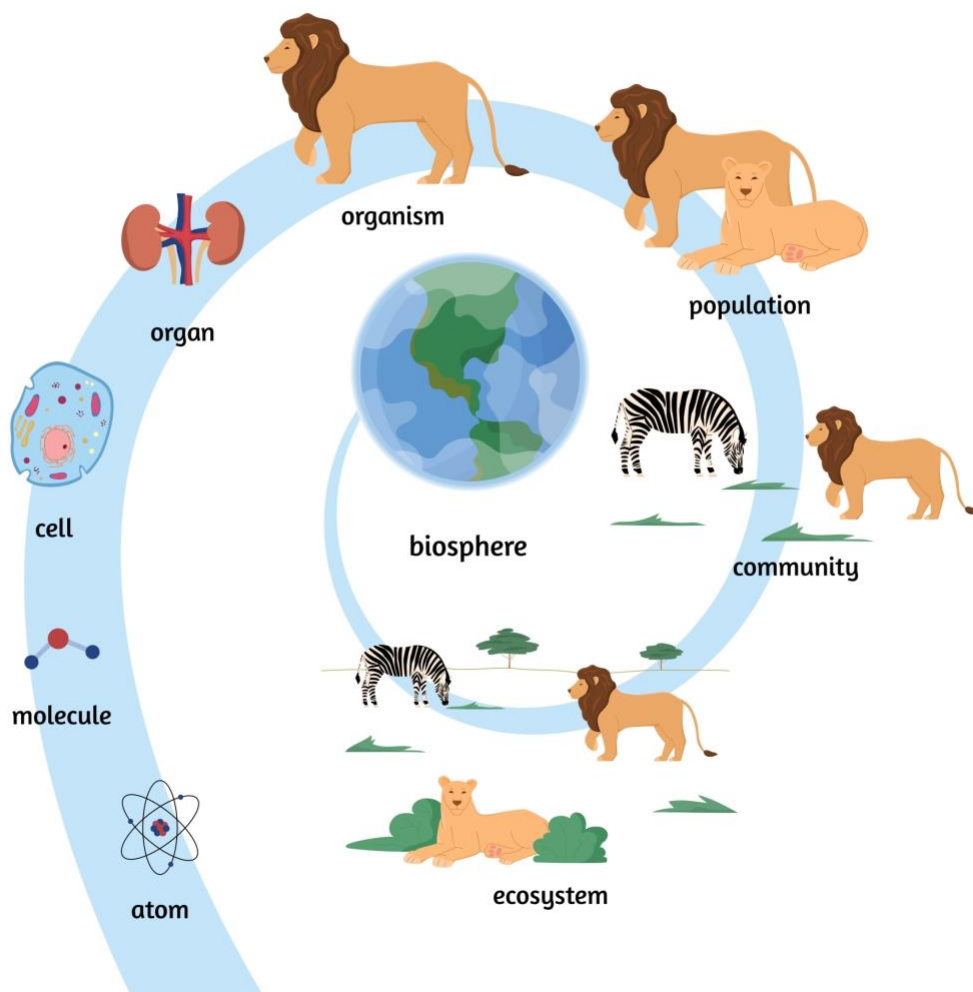
a) Características Gerais

- **Composição Química Complexa:** Presença de átomos de Carbono, Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio, Fósforo e Enxofre (**CHONPS**), organizados em moléculas orgânicas.
- **Organização Celular:** A célula é a unidade morfológica e fisiológica.
 - *Unicelulares:* Uma única célula (bactérias, protozoários).
 - *Pluricelulares:* Várias células (animais, plantas).
- **Metabolismo:** Conjunto de reações químicas de síntese (**Anabolismo**) ou de quebra (**Catabolismo**) para obtenção de energia e matéria.
- **Reação e Irritabilidade:** Capacidade de responder a estímulos do meio ambiente.
- **Reprodução e Hereditariedade:** Capacidade de produzir descendentes e transmitir informações genéticas (DNA/RNA).
- **Evolução:** Capacidade de sofrer mutações e seleção natural ao longo das gerações.

Nota sobre Vírus: São considerados parasitas intracelulares obrigatórios. Não possuem metabolismo próprio nem célula (são acelulares), por isso, sua classificação como "ser vivo" ainda é debatida, embora possuam material genético e evoluam.

b) Níveis de Organização da Vida

A Biologia estuda a vida em diferentes escalas de complexidade. Entender essa hierarquia é vital para questões de ecologia e fisiologia.



Explorar

1. **Átomo**: A menor unidade da matéria (ex: Carbono).
2. **Molécula**: União de átomos (ex: Água, DNA).
3. **Organela**: Estruturas funcionais dentro da célula (ex: Mitocôndria).
4. **Célula**: Unidade básica da vida.
5. **Tecido**: Conjunto de células especializadas (ex: Tecido muscular).
6. **Órgão**: Conjunto de tecidos que realizam uma função (ex: Coração).
7. **Sistema**: Conjunto de órgãos integrados (ex: Sistema circulatório).
8. **Organismo**: O indivíduo completo.
9. **População**: Grupo de indivíduos da **mesma espécie** em uma mesma área.
10. **Comunidade (Biocenose)**: Conjunto de populações de **espécies diferentes** interagindo.
11. **Ecosistema**: Conjunto da comunidade + fatores abióticos (luz, água, solo).
12. **Biosfera**: Todas as regiões da Terra onde existe vida.

Questão 1 (Teoria Celular)

Qual das seguintes alternativas descreve uma exceção à regra geral de que todos os seres vivos são formados por células, sendo frequentemente classificados como "seres acelulares"?

- a) Bactérias.
- b) Protozoários.
- c) Vírus.
- d) Fungos.

Questão 2 (Metabolismo)

Quando um atleta treina musculação e seu corpo utiliza aminoácidos para construir novas fibras musculares, ocorre um processo metabólico de construção conhecido como:

- a) Catabolismo.
- b) Homeostase.
- c) Anabolismo.
- d) Irritabilidade.

Questão 3 (Homeostase)

O corpo humano mantém sua temperatura interna em torno de 36,5°C. Quando estamos em um ambiente muito frio, o corpo reage tremendo para gerar calor. Esse esforço para manter o equilíbrio interno é chamado de:

- a) Evolução.
- b) Homeostase.
- c) Reprodução assexuada.
- d) Crescimento.

Questão 4 (Níveis de Organização - População vs. Comunidade)

Em um lago, vivem 500 peixes da espécie *Astyanax altiparanae* (lambari), além de diversas espécies de algas, plantas aquáticas e sapos. O conjunto de **todos os lambaris** desse lago representa um(a) _____, enquanto o conjunto de **todos os seres vivos** do lago representa um(a) _____.

- a) Organismo / Ecossistema.
- b) Comunidade / População.

c) População / Comunidade.

d) Ecossistema / Biosfera.

Questão 5 (Reação a Estímulos)

As plantas do gênero *Mimosa pudica* (dormideira) fecham suas folhas imediatamente ao serem tocadas. Essa capacidade de reagir a um estímulo ambiental sem a presença de um sistema nervoso central é um exemplo de:

a) Adaptação evolutiva.

b) Irritabilidade.

c) Catabolismo.

d) Hereditariedade.

Questão 6 (Níveis de Organização - Definição de Ecossistema)

Ao estudarmos uma floresta, não analisamos apenas os animais e plantas, mas também a incidência solar, o regime de chuvas e a composição química do solo. Esse conjunto que integra seres vivos e fatores não vivos (abióticos) define o nível de:

a) População.

b) Sistema.

c) Ecossistema.

d) Biosfera.

Questão 7 (Reprodução)

A reprodução que ocorre sem a fusão de gametas, onde um único indivíduo dá origem a descendentes geneticamente idênticos a ele (clones), é denominada:

a) Reprodução Sexuada.

b) Reprodução Assexuada.

c) Evolução Darwiniana.

d) Mutação Gênica.

Questão 8 (Níveis de Organização - Órgão)

Considere os níveis de organização: Célula → Tecido → X → Sistema. Na biologia humana, um exemplo correto para substituir a letra "X" seria:

- a) Neurônio.
- b) Estômago.
- c) Sangue.
- d) Glicose.

Questão 9 (Características Gerais - Crescimento)

Diferente dos cristais de minerais, que podem "crescer" por deposição de matéria externa, os seres vivos crescem por um processo de incorporação de matéria e energia ao seu próprio corpo e multiplicação de suas células. Esse crescimento é resultado direto do:

- a) Metabolismo.
- b) Equilíbrio homeostático.
- c) DNA.
- d) Movimento citoplasmático.

Questão 10 (Evolução)

A capacidade de uma espécie mudar ao longo do tempo em resposta às pressões do ambiente, garantindo que as características favoráveis sejam passadas adiante, é a base da:

- a) Homeostase.
- b) Irritabilidade.
- c) Evolução por Seleção Natural.
- d) Organização Tecidual.

Gabarito Comentado

1. **C** – Os vírus não possuem células (são acelulares), não têm metabolismo próprio e dependem de uma célula hospedeira para se reproduzir.
2. **C** – Anabolismo é a parte do metabolismo focada na síntese/construção de moléculas complexas.
3. **B** – Homeostase é o "estado de equilíbrio" dinâmico do corpo.
4. **C** – População = mesma espécie. Comunidade = interação de várias espécies (fatores bióticos).
5. **B** – Irritabilidade é a resposta direta e imediata a um estímulo.
6. **C** – O ecossistema é o nível que une a comunidade (biótico) aos fatores físicos e químicos (abiótico).

7. **B** – A reprodução assexuada gera cópias (como no brotamento ou divisão binária).
8. **B** – O estômago é um órgão, composto por tecidos (epitelial, muscular, etc.) e integra o sistema digestório.
9. **A** – Sem metabolismo (obtenção e transformação de energia), não há crescimento biológico.
10. **C** – A evolução é a característica que permite à vida persistir e se diversificar ao longo das eras geológicas.

4. Organização e fisiologia celular:

a) Célula como Unidade da Vida

A **Teoria Celular** estabelece três pilares:

1. Todo ser vivo é composto por células.
 2. A célula é a unidade funcional e estrutural (onde ocorrem as reações químicas).
 3. Toda célula se origina de outra célula pré-existente (divisão celular).
- **Procariontes:** Sem núcleo definido (material genético solto no citoplasma). Ex: Bactérias.
 - **Eucariontes:** Com núcleo delimitado pela carioteca e organelas membranosas. Ex: Animais, Plantas, Fungos.

b) Estruturas Celulares e Funções

Para a sua apostila, foque no "trabalho" de cada organela:

Organela	Função Principal
Membrana Plasmática	Permeabilidade seletiva (controla o que entra e sai).
Núcleo	Controle celular e armazenamento do DNA.
Mitocôndria	Respiração Celular (Produção de energia - ATP).
Ribossomos	Síntese de proteínas.
Complexo de Golgi	Secreção celular, empacotamento e formação do acrossomo do espermatozoide.
Lisossomos	Digestão intracelular (contêm enzimas digestivas).
Retículo Endoplasmático Rugoso	Transporte e síntese de proteínas (possui ribossomos).
Retículo Endoplasmático Liso	Síntese de lipídios e desintoxicação (ex: no fígado).
Cloroplastos	Fotossíntese (apenas em plantas e algas).
Vacúolo Central	Controle osmótico e reserva (típico de células vegetais).

c) Bioenergética: Processos Metabólicos

Aqui o foco é como a célula obtém e transforma energia.

1. Respiração Celular Aeróbica

É a quebra da glicose na presença de Oxigênio O_2 para gerar ATP.

- **Equação:** $C_6H_{12}O_6 + 12O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ENERGIA}$
- **Etapas:** Glicólise (citoplasma), Ciclo de Krebs (matriz mitocondrial) e Cadeia Respiratória (cristas mitocondriais).

2. Fermentação

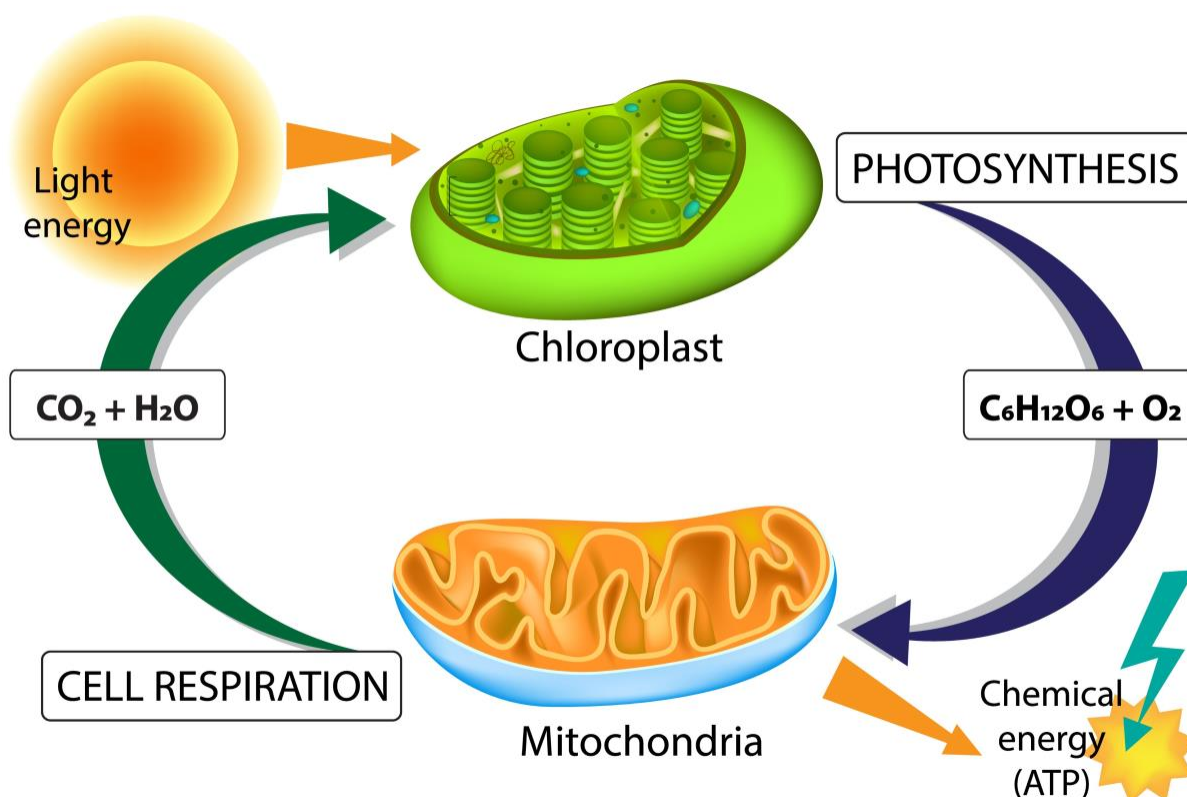
Processo **anaeróbico** (sem O_2) de obtenção de energia. Menos eficiente que a respiração.

- **Láctica:** Realizada por bactérias (iogurte) e músculos humanos em esforço intenso (gera ácido láctico).
- **Alcoólica:** Realizada por leveduras (pães, cerveja). Gera Álcool Etílico e CO_2 .

3. Fotossíntese

Transformação de energia luminosa em energia química (glicose).

- **Equação:** $6CO_2 + 12H_2O + \text{Luz} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$
- **Ocorre nos cloroplastos:** Fase Clara (nas membranas dos tilacoides) e Fase Escura (no estroma).



4. Quimiossíntese

Produção de matéria orgânica através da oxidação de substâncias minerais, sem luz. Realizada por algumas bactérias de solo ou de fontes termais.

Questão 1 (Membrana Plasmática)

O modelo do "Mosaico Fluido", proposto por Singer e Nicolson, descreve a estrutura da membrana plasmática como uma bicamada lipídica com proteínas imersas. Sobre essa estrutura, é correto afirmar que:

- a) A fluidez da membrana é garantida pela rigidez das proteínas integrais.
- b) Os fosfolípidios possuem uma natureza anfipática, com cabeças hidrofóbicas e caudas hidrofílicas.
- c) O colesterol, em células animais, atua na regulação da fluidez da membrana.
- d) O glicocálix, presente na face interna da membrana, é responsável pelo reconhecimento celular.

Questão 2 (Transporte de Membrana)

Uma célula vegetal foi colocada em uma solução cuja concentração de solutos era superior à do seu citoplasma. Após algum tempo, observou-se que a membrana plasmática se retraiu, afastando-se da parede celular, embora o volume externo da célula tenha se mantido quase constante devido à rigidez da parede. Esse fenômeno é chamado de:

- a) Hemólise.
- b) Plasmólise.
- c) Turgocência.
- d) Difusão facilitada.

Questão 3 (Organelas e Síntese)

Células do pâncreas que possuem alta atividade de secreção de enzimas digestivas (proteínas) devem apresentar um desenvolvimento acentuado de quais organelas?

- a) Retículo Endoplasmático Liso e Lisossomos.
- b) Retículo Endoplasmático Rugoso e Complexo de Golgi.
- c) Mitocôndrias e Peroxissomos.
- d) Centríolos e Vacúolos.

Questão 4 (Digestão Celular)

A silicose é uma doença ocupacional causada pela inalação de partículas de sílica. Nas células pulmonares, essas partículas perfuram a membrana de uma organela específica, liberando enzimas que digerem a própria célula. A organela envolvida nesse processo de autólise é o:

- a) Ribossomo.
- b) Glioxissomo.
- c) Lisossomo.
- d) Cloroplasto.

Questão 5 (Teoria Endossimbiótica)

A presença de DNA próprio, ribossomos semelhantes aos de procariontes e capacidade de autoduplicação são evidências que sustentam a origem de quais organelas por endossimbiose?

- a) Núcleo e Retículo Endoplasmático.
- b) Lisossomos e Peroxissomos.
- c) Mitocôndrias e Cloroplastos.
- d) Complexo de Golgi e Centríolos.

Questão 6 (Bioenergética - Fotossíntese)

Na etapa fotoquímica da fotossíntese (fase clara), ocorre a quebra da molécula de água por meio da luz, processo conhecido como fotólise da água. O principal subproduto liberado para a atmosfera nessa etapa é o:

- a) Gás Carbônico (CO_2)
- b) Oxigênio (O_2)
- c) Vapor d'água (H_2O)
- d) Nitrogênio (N_2)

Questão 7 (Bioenergética - Respiração)

Durante a respiração celular aeróbica, a maior produção de ATP ocorre na última etapa, onde elétrons são transportados por proteínas na membrana interna da mitocôndria. Essa etapa é denominada:

- a) Glicólise.
- b) Ciclo de Krebs.
- c) Cadeia Respiratória (Fosforilação Oxidativa).
- d) Ciclo das Pentoses.

Questão 8 (Bioenergética - Fermentação)

Em condições de exercício físico intenso, quando o suprimento de oxigênio nos músculos não é suficiente para a demanda energética, as células musculares realizam um processo anaeróbico que resulta no acúmulo de uma substância que pode causar fadiga. Esse processo e seu produto são, respectivamente:

- a) Fermentação alcoólica e etanol.
- b) Fermentação láctica e ácido láctico.
- c) Respiração anaeróbica e piruvato.
- d) Quimiossíntese e glicose.

Questão 9 (Bioenergética - Quimiossíntese)

Diferente dos seres fotossintetizantes, as bactérias nitrificantes do solo produzem matéria orgânica utilizando a energia liberada pela oxidação de compostos inorgânicos (como a amônia). Esse processo é fundamental para o ciclo do nitrogênio e é chamado de:

- a) Fotofosforilação.
- b) Respiração cutânea.
- c) Quimiossíntese.
- d) Fermentação acética.

Questão 10 (Citoesqueleto)

Os cílios e flagelos são estruturas móveis fundamentais para o deslocamento de células (como espermatozoides) ou limpeza de vias respiratórias. Essas estruturas são formadas por arranjos de:

- a) Microfilamentos de actina.
- b) Microtúbulos de tubulina.
- c) Filamentos intermediários de queratina.
- d) Proteínas de colágeno.

Gabarito Comentado

1. **C** – O colesterol estabiliza a membrana, evitando que fique fluida demais no calor ou rígida demais no frio.
2. **B** – Na plasmólise, a célula vegetal perde água para o meio hipertônico; a parede celular mantém o formato externo, mas o conteúdo celular (protoplasto) encolhe.

3. **B** – O RER sintetiza as proteínas e o Golgi as empacota para exportação.
4. **C** – O rompimento dos lisossomos libera hidrolases ácidas que degradam os componentes internos da célula.
5. **C** – Ambas as organelas assemelham-se a bactérias primitivas que foram fagocitadas e estabeleceram simbiose.
6. **B** – O oxigênio liberado na fotossíntese provém da molécula de água, não do CO_2 .
7. **C** – É na cadeia respiratória, através da enzima ATP-sintase, que ocorre a produção massiva de energia.
8. **B** – A fermentação láctica é uma via rápida de emergência para produzir ATP sem O_2 .
9. **C** – A quimiossíntese não depende de luz, mas de reações químicas exergônicas minerais.
10. **B** – Microtúbulos são os componentes do citoesqueleto que formam o eixo central (axonema) de cílios e flagelos.

5. Genética e divisão celular:

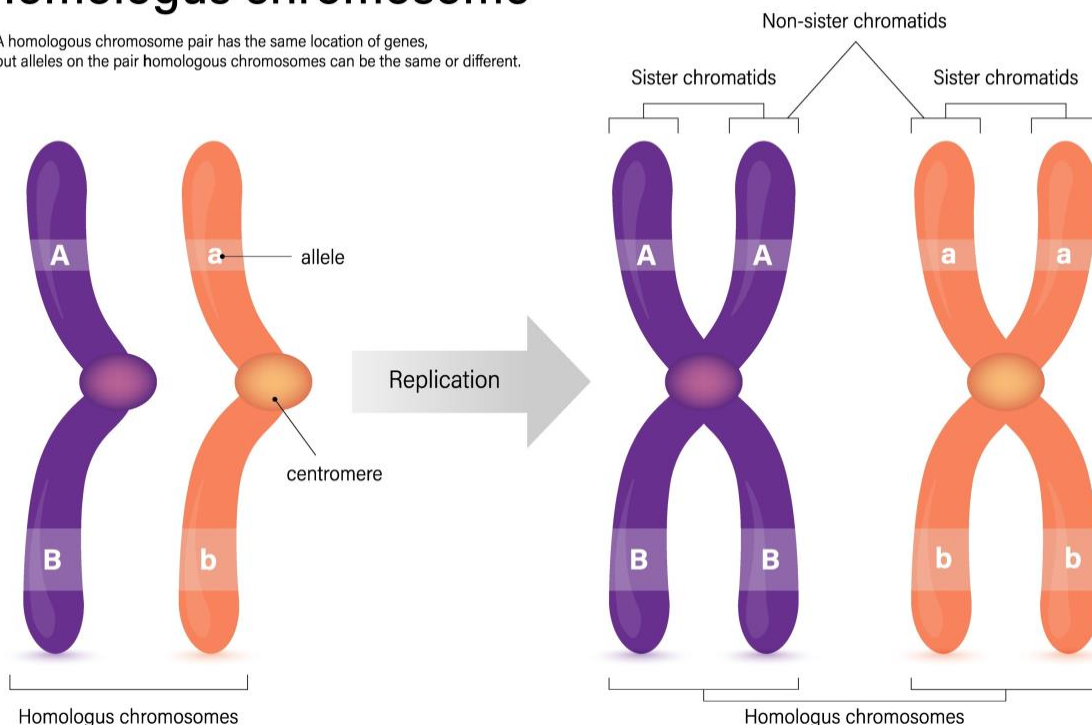
a) Conceitos Básicos

Para resolver questões de genética, é preciso dominar o vocabulário técnico:

- **Locus (Lóco):** A posição específica que um gene ocupa no cromossomo.
- **Alelos:** Versões diferentes de um mesmo gene (ex: **A** ou **a**) que ocupam o mesmo locus em cromossomos homólogos.
- **Cromossomos Homólogos:** Pares de cromossomos (um do pai, um da mãe) que possuem genes para as mesmas características.
- **Cromátides-irmãs:** Cópias idênticas de um cromossomo ligadas pelo centrômero, formadas durante a duplicação do DNA.
- **Genótipo:** A constituição genética do indivíduo (os alelos que ele possui, ex: **Aa**).
- **Fenótipo:** A expressão do genótipo influenciada pelo meio ambiente (Genótipo + Meio = Fenótipo).
- **Homozigose:** Alelos iguais (**AA** ou **aa**).
- **Heterozigose:** Alelos diferentes (**Aa**).
- **Dominância:** O alelo se expressa mesmo em dose simples (**AA** ou **Aa**).
- **Recessividade:** O alelo só se expressa em homozigose (**aa**).
- **Codominância:** Ambos os alelos se expressam integralmente no fenótipo (ex: pelagem malhada em gado).

Homologous chromosome

A homologous chromosome pair has the same location of genes, but alleles on the pair homologous chromosomes can be the same or different.



b) Mitose: Manutenção do Genótipo

A mitose é uma divisão **equacional**. Uma célula-mãe ($2n$) gera duas células-filhas **idênticas** ($2n$).

- **Função:** Crescimento corporal, regeneração de tecidos e reprodução assexuada.
- **Manutenção:** Como as cromátides-irmãs são separadas de forma idêntica para os polos da célula, o genótipo das células-filhas permanece exatamente igual ao da célula original.

c) Meiose e as Leis de Mendel

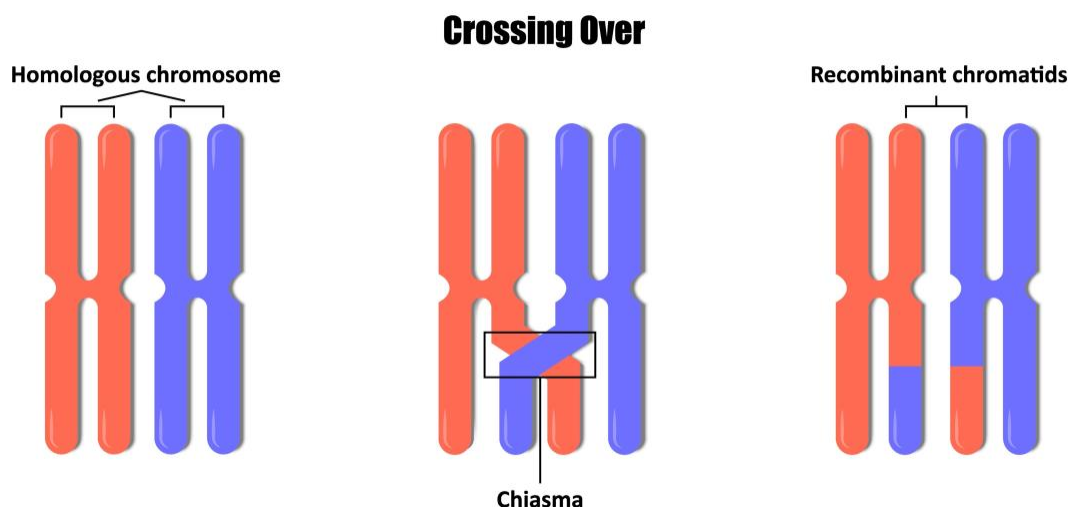
A meiose é uma divisão **reducional**. Uma célula-mãe ($2n$) gera quatro células-filhas (n) geneticamente diferentes.

- **1ª Lei de Mendel (Segregação dos Alelos):** Ocorre na **Anáfase I** da meiose. Os cromossomos homólogos se separam, garantindo que cada gameta receba apenas um alelo de cada par.
- **2ª Lei de Mendel (Segregação Independente):** Pares de alelos localizados em cromossomos diferentes se distribuem de forma independente durante a formação dos gametas.

d) Crossing-over (Permuta)

Ocorre durante a **Prófase I** da meiose (especificamente no Paquíteno).

- **O que é:** Troca de pedaços entre cromátides não-irmãs de cromossomos homólogos.
- **Importância:** É a principal fonte de **variabilidade genética** (além da segregação independente). Ele "mistura" os genes paternos e maternos, criando novas combinações de alelos que não existiam nos pais.



Questão 1 (Conceitos de Citogenética)

Durante a prófase da mitose, o material genético condensa-se, tornando visíveis as unidades estruturais da hereditariedade. Sobre a organização dos cromossomos em uma célula diploide ($2n$), é correto afirmar que:

- a) Cromátides-irmãs são encontradas em cromossomos diferentes que carregam alelos de origens parentais distintas.
- b) Cromossomos homólogos são pares que possuem a mesma sequência de locus (locus) gênicos, sendo um de origem paterna e outro materna.
- c) O locus representa a variação química de um gene que determina uma característica específica.
- d) As cromátides-irmãs se separam durante a Anáfase I da meiose, garantindo a redução da ploidia.

Questão 2 (Genótipo e Fenótipo)

Um pesquisador observou que plantas de uma mesma espécie, com o mesmo genótipo para a produção de clorofila, apresentavam tonalidades de verde diferentes quando cultivadas ao sol ou à sombra. Esse fenômeno exemplifica que:

- a) O fenótipo é imutável e independe de fatores externos.
- b) O genótipo é o resultado da interação entre o fenótipo e o meio ambiente.
- c) O fenótipo é a expressão do genótipo influenciada pelo ambiente.
- d) A recessividade de um gene é alterada pela radiação solar.

Questão 3 (Codominância)

No gado da raça Shorthorn, o cruzamento entre indivíduos de pelagem vermelha ($C^V C^V$) e indivíduos de pelagem branca ($C^B C^B$) produz descendentes de pelagem "ruão" ($C^V C^B$), que apresenta pelos vermelhos e brancos intercalados. Esse padrão de herança é um exemplo clássico de:

- a) Dominância completa.
- b) Codominância.
- c) Epistasia recessiva.
- d) Pleiotropia.

Questão 4 (Mitose e Manutenção do Genótipo)

A mitose é um processo de divisão celular fundamental para o crescimento e a regeneração de tecidos em organismos multicelulares. A principal característica genética desse processo é:

- a) A redução do número de cromossomos pela metade para formação de gametas.
- b) A produção de duas células-filhas geneticamente idênticas à célula-mãe.
- c) O aumento da variabilidade genética através da segregação independente.
- d) A duplicação do número de cromossomos sem a divisão do citoplasma.

Questão 5 (Meiose e Primeira Lei de Mendel)

A Primeira Lei de Mendel, ou Lei da Segregação dos Fatores, afirma que cada característica é determinada por dois fatores que se separam na formação dos gametas. O evento citológico da meiose que explica diretamente essa lei é a:

- a) Separação dos cromossomos homólogos na Anáfase I.
- b) Separação das cromátides-irmãs na Anáfase II.
- c) Duplicação do DNA na interfase (fase S).
- d) Condensação da cromatina na Prófase II.

Questão 6 (Variabilidade e Crossing Over)

Durante a Prófase I da meiose, ocorre a troca de segmentos entre cromátides não-irmãs de cromossomos homólogos. Esse evento, conhecido como *crossing over* ou permuta, tem como principal consequência biológica:

- a) A manutenção da pureza das linhagens genéticas.
- b) O aumento da variabilidade genética dos gametas produzidos.
- c) A garantia de que todos os filhos de um casal sejam clones dos pais.
- d) A correção de mutações deletérias ocorridas durante a replicação.

Questão 7 (Probabilidade e Mendelianismo)

Em humanos, a capacidade de enrolar a língua em forma de "U" é determinada por um alelo dominante (S). Um homem heterozigoto casa-se com uma mulher que não possui essa capacidade. A probabilidade de o primeiro filho desse casal ser homozigoto recessivo é de:

- a) 0%

- b) 25%
- c) 50%
- d) 100%

Questão 8 (Relações Alélicas)

Em uma condição de **heterozigose**, quando o alelo dominante mascara completamente a expressão do alelo recessivo no fenótipo, dizemos que ocorre:

- a) Dominância completa.
- b) Dominância incompleta.
- c) Segregação ligada.
- d) Homozigose dominante.

Questão 9 (Ciclo Celular - Meiose)

Diferente da mitose, a meiose consiste em duas divisões sucessivas. Na **Meiose II**, o evento principal que ocorre é:

- a) O emparelhamento dos cromossomos homólogos (sinapse).
- b) A redução do número de cromossomos de $2n$ para n .
- c) A separação das cromátides-irmãs para polos opostos da célula.
- d) A ocorrência de uma nova rodada de síntese de DNA (interfase).

Questão 10 (Variabilidade Genética)

Além do *crossing over*, outro mecanismo da meiose que contribui significativamente para a variabilidade genética das espécies com reprodução sexuada é:

- a) A citocinese desigual.
- b) A distribuição aleatória (segregação independente) dos cromossomos homólogos.
- c) A regeneração dos telômeros durante a telófase.
- d) A espiralização das proteínas histonas na metáfase.

Gabarito Comentado

1. **B** – Homólogos são pares (paterno/materno) com os mesmos loci; irmãs são cópias idênticas do mesmo cromossomo unidas pelo centrômero.
2. **C** – É a fórmula clássica: Fenótipo = Genótipo + Ambiente.
3. **B** – Na codominância, os dois alelos se expressam integralmente (manchas ou cores intercaladas), sem formar uma cor intermediária.
4. **B** – A mitose é uma divisão equacional; ela mantém a carga genética e a ploidia da célula original.
5. **A** – Ao separar os homólogos, a célula separa os alelos (A e a), enviando apenas um para cada gameta.
6. **B** – Ao "embaralhar" os genes entre os cromossomos dos pais, o *crossing over* gera combinações inéditas de alelos.
7. **C** – Cruzamento $Rr \times rr$ resulta em 50% Rr e 50% rr (homozigoto recessivo).
8. **A** – Na dominância completa, o fenótipo do heterozigoto é igual ao do homozigoto dominante.
9. **C** – A Meiose II assemelha-se a uma mitose, onde o objetivo é separar as cópias (cromátides) produzidas na fase S.
10. **B** – A forma como os pares de homólogos se alinham na placa metafásica é aleatória, permitindo milhões de combinações possíveis de gametas.

Durante a Prófase I da meiose, ocorre a troca de segmentos entre cromátides não-irmãs de cromossomos homólogos. Esse evento, conhecido como *crossing over* ou permuta, tem como principal consequência biológica:

- a) A manutenção da pureza das linhagens genéticas.
- b) O aumento da variabilidade genética dos gametas produzidos.
- c) A garantia de que todos os filhos de um casal sejam clones dos pais.
- d) A correção de mutações deletérias ocorridas durante a replicação.

Questão 7 (Probabilidade e Mendelianismo)

Em humanos, a capacidade de enrolar a língua em forma de "U" é determinada por um alelo dominante (R). Um homem heterozigoto casa-se com uma mulher que não possui essa capacidade. A probabilidade de o primeiro filho desse casal ser homozigoto recessivo é de:

- a) 0%
- b) 25%
- c) 50%
- d) 100%

Questão 8 (Relações Alélicas)

Em uma condição de **heterozigose**, quando o alelo dominante mascara completamente a expressão do alelo recessivo no fenótipo, dizemos que ocorre:

- a) Dominância completa.
- b) Dominância incompleta.
- c) Segregação ligada.
- d) Homozigose dominante.

Questão 9 (Ciclo Celular - Meiose)

Diferente da mitose, a meiose consiste em duas divisões sucessivas. Na **Meiose II**, o evento principal que ocorre é:

- a) O emparelhamento dos cromossomos homólogos (sinapse).
- b) A redução do número de cromossomos de $2n$ para n .
- c) A separação das cromátides-irmãs para polos opostos da célula.
- d) A ocorrência de uma nova rodada de síntese de DNA (interfase).

Questão 10 (Variabilidade Genética)

Além do *crossing over*, outro mecanismo da meiose que contribui significativamente para a variabilidade genética das espécies com reprodução sexuada é:

- a) A citocinese desigual.
- b) A distribuição aleatória (segregação independente) dos cromossomos homólogos.
- c) A regeneração dos telômeros durante a telófase.
- d) A espiralização das proteínas histonas na metáfase.

Gabarito Comentado

1. **B** – Homólogos são pares (paterno/materno) com os mesmos loci; irmãs são cópias idênticas do mesmo cromossomo unidas pelo centrômero.
2. **C** – É a fórmula clássica: Fenótipo = Genótipo + Ambiente.
3. **B** – Na codominância, os dois alelos se expressam integralmente (manchas ou cores intercaladas), sem formar uma cor intermediária.
4. **B** – A mitose é uma divisão equacional; ela mantém a carga genética e a ploidia da célula original.
5. **A** – Ao separar os homólogos, a célula separa os alelos (A e a), enviando apenas um para cada gameta.

6. **B** – Ao "embaralhar" os genes entre os cromossomos dos pais, o *crossing over* gera combinações inéditas de alelos.
7. **C** – Cruzamento $Rr \times rr$ resulta em 50% Rr e 50% rr (homozigoto recessivo).
8. **A** – Na dominância completa, o fenótipo do heterozigoto é igual ao do homozigoto dominante.
9. **C** – A Meiose II assemelha-se a uma mitose, onde o objetivo é separar as cópias (cromátides) produzidas na fase S.
10. **B** – A forma como os pares de homólogos se alinham na placa metafásica é aleatória, permitindo milhões de combinações possíveis de gametas.