



Caro(a) aluno(a),

O volume 1 do Caderno do Aluno da 3ª série do Ensino Médio deu início ao tema Diversidade da Vida, trabalhando com conceitos básicos da classificação biológica, da caracterização geral dos reinos e das relações de parentesco entre os seres vivos.

Agora, no volume 2, são apresentados conteúdos que ampliam o estudo do tema Diversidade da Vida, em Situações de Aprendizagem que exploram os seguintes temas:

- Diversidade das plantas e seu desenvolvimento;
- Reino Animal: diversidade e funções;
- Nutrição humana: digestão, respiração e circulação.

A partir desses conteúdos, você poderá realizar pesquisas e participar de investigações e debates que o(a) ajudarão a ter uma visão geral dos grandes grupos de plantas e animais. Dessa forma, você terá oportunidade de desenvolver sua formação como cidadão bem informado e crítico, particularmente em relação aos assuntos dessa área.

Suas aulas se tornarão mais dinâmicas quando você e seus colegas contribuírem com suas experiências de vida, durante a realização das atividades propostas. Seu(ua) professor(a) irá mediar e incrementar os debates e orientar as pesquisas dos assuntos propostos, favorecendo sua aprendizagem e a de seus colegas.

Desejamos a você bons estudos e o convidamos a mergulhar no universo das Ciências.

Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP  
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo  
Equipe Técnica de Ciências da Natureza





TEMA 1:

PLANTAS: DIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1  
A DIVERSIDADE DAS PLANTAS



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Nem sempre nos damos conta de que as plantas fazem parte do nosso cotidiano. Embora presentes nos ambientes, muitas vezes elas não são percebidas. No entanto, é possível notar a diferença entre os ambientes com plantas e as sem plantas.

1. Qual é o papel das plantas nos ambientes?

---

---

2. Cite alguns exemplos da presença de plantas no seu dia a dia.

---

---

---

3. Em grupo, pense em um dia comum e elabore uma lista com, no mínimo, 15 plantas diferentes que vocês costumam encontrar em casa, nas ruas, em jardins de residências, praças ou na escola.

---

---

---

---

4. Compartilhe o resultado de seu grupo com os demais colegas da sala. Reflita: foi fácil realizar essa tarefa? Por quê? Converse com seus colegas a respeito e registre suas conclusões.

---

---

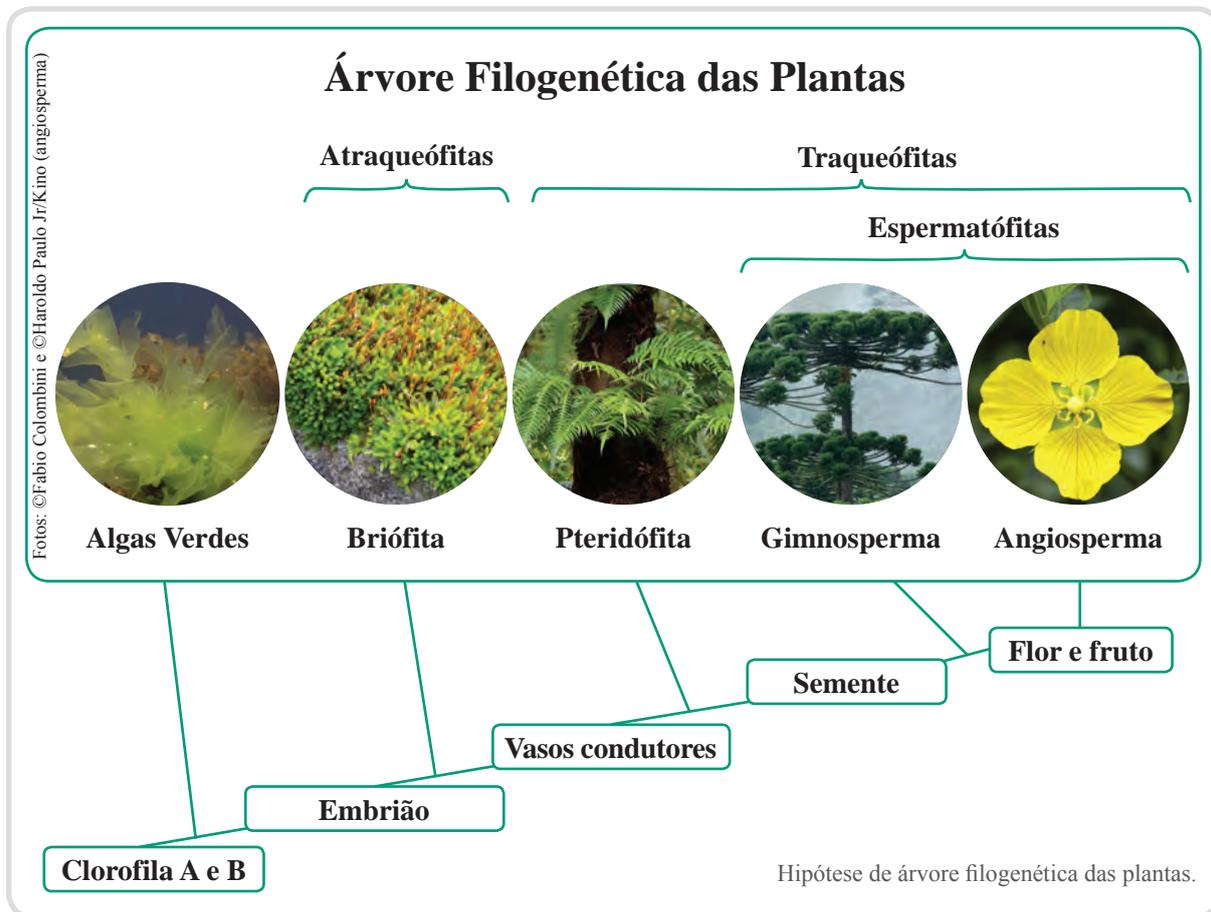
---



## PESQUISA EM GRUPO

### Os principais grupos de plantas

O esquema proposto representa uma hipótese de árvore filogenética com os principais grupos de plantas. Representações como essa são construídas tornando-se por base as características compartilhadas entre os grupos. Observe-o e depois responda às questões seguintes:



1. As algas verdes, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas pertencem a um grande grupo chamado por alguns autores de “linhagem verde”. Quais são as características compartilhadas por esse grupo?

---



---

2. Todas as plantas possuem semente, flor e fruto?

---

3. Quais são as plantas traqueófitas? Qual é a característica compartilhada por esse grupo? Pesquise em dicionários a palavra “traqueia” e relacione esse nome à característica comum a esse grupo.

---



---

4. Compare os musgos (briófitas) e samambaias (pteridófitas) quanto ao tamanho. O que permite às samambaias apresentar maior porte?

---



---



LIÇÃO DE CASA



Pesquise em livros didáticos ou em *sites* informações referentes aos grupos da árvore filogenética – ou cladograma – e complete o quadro comparativo:

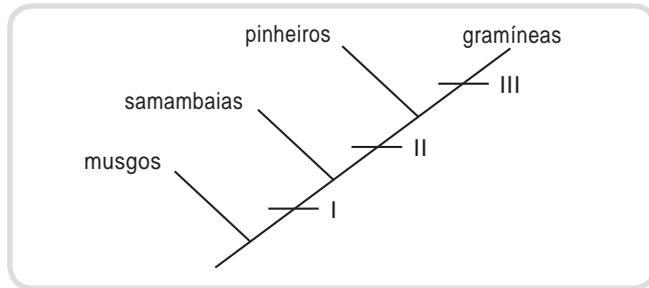
Grupos	Algas verdes	Briófitas	Pteridófitas	Gimnospermas	Angiospermas
Exemplos					
Porte (tamanho)					
Habitat					
Características vegetativas, forma e presença de estruturas como caule, folha e raiz					
Características reprodutivas: formas e estruturas relacionadas à reprodução					



VOCÊ APRENDEU?



1. (Fuvest–2004) O esquema proposto representa a aquisição de estruturas na evolução das plantas. Os ramos correspondem a grupos de plantas representados, respectivamente, por musgos, samambaias, pinheiros e gramíneas. Os números I, II e III indicam a aquisição de uma característica: lendo-se de baixo para cima, os ramos anteriores a um número correspondem a plantas que não possuem essa característica e os ramos posteriores correspondem a plantas que a possuem. As características correspondentes a cada número estão corretamente indicadas em:



	I	II	III
a)	Presença de vasos condutores de seiva	Formação de sementes	Produção de frutos
b)	Presença de vasos condutores de seiva	Produção de frutos	Formação de sementes
c)	Formação de sementes	Produção de frutos	Presença de vasos condutores de seiva
d)	Formação de sementes	Presença de vasos condutores de seiva	Produção de frutos
e)	Produção de frutos	Formação de sementes	Presença de vasos condutores de seiva

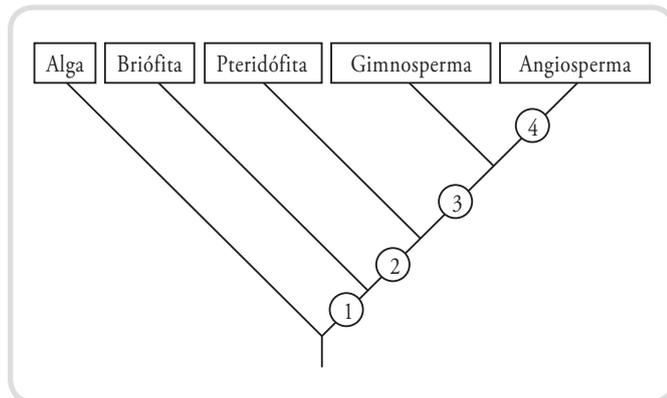
2. (Fuvest–1999) O quadro a seguir relaciona algumas características de três grupos de plantas:

Grupo	Dispersão por	Estruturas para transporte de água e nutrientes
I	Esporos	Ausentes
II	Sementes	Presentes
III	Frutos ou sementes	Presentes

O preenchimento correto do quadro deve substituir os números I, II e III, respectivamente, por:

- briófitas, gimnospermas e angiospermas.
- pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.
- briófitas, pteridófitas e angiospermas.
- briófitas, pteridófitas e gimnospermas.
- pteridófitas, angiospermas e gimnospermas.

3. (Fuvest–2001) O diagrama representa as relações filogenéticas entre as algas e os principais grupos de plantas atuais. Cada círculo numerado indica uma aquisição evolutiva compartilhada apenas pelos grupos representados nos ramos acima desse círculo. Por exemplo, o círculo 1 representa “embrião dependente do organismo genitor”, característica comum a todos os grupos, exceto ao das algas. Os círculos de números 2, 3 e 4 representam, respectivamente:



- a) alternância de gerações; fruto; semente.                      d) tecidos condutores; semente; fruto.  
 b) alternância de gerações; tecidos condutores; fruto.        e) semente; flor; tecidos condutores.  
 c) tecidos condutores; fruto; flor.

4. Quais plantas possuem flor e fruto? Qual é a importância dessas estruturas para o sucesso desse grupo?

---



---



## PESQUISA INDIVIDUAL

Quando pensamos na natureza e em seus ecossistemas, percebemos logo que as plantas são a base para que tudo funcione. Podemos supor que no passado as plantas eram igualmente importantes. Por exemplo, na Era Mesozoica, dominada pelos dinossauros, havia ecossistemas diferentes dos atuais, mas a base desses ecossistemas eram as plantas. As plantas com flores (angiospermas) dominam as paisagens atuais, porém diferentes estudos mostram que na maior parte da Era Mesozoica as plantas dominantes eram as gimnospermas.

- Faça uma pesquisa e procure informações a respeito da relação entre o surgimento e a proliferação das angiospermas e o final da Era Mesozoica.
- Seria possível supor que a proliferação das plantas com flores tenha contribuído para a extinção dos dinossauros?



## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2

### OBSERVANDO O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

A maioria das plantas que conhecemos possui sementes. Nesta Situação de Aprendizagem, a conhecida experiência do feijão será retomada para estudarmos a germinação e o desenvolvimento das plantas.



## PARA COMEÇO DE CONVERSA

1. O que você sabe sobre o feijão?

---



---

2. O que é germinação?

---



---

3. Quais são as condições necessárias para a germinação do feijão? E quais fatores podem afetar seu desenvolvimento?

---



---



---



## ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

### Germinação de feijão

Após a discussão das condições necessárias para germinação, em grupo, você vai planejar, executar e registrar os resultados de um experimento. Cada grupo testará uma das condições necessárias para germinação do feijão. No trabalho experimental, é importante identificar e analisar uma “condição” (variável). Seu professor determinará a condição a ser estudada por seu grupo.

O roteiro a seguir vai auxiliá-lo na organização do seu experimento em seu caderno.

#### Roteiro para experimentação

**Objetivo** (O que se quer verificar.)

**Material** (O que vai ser preciso providenciar e qual a quantidade.)

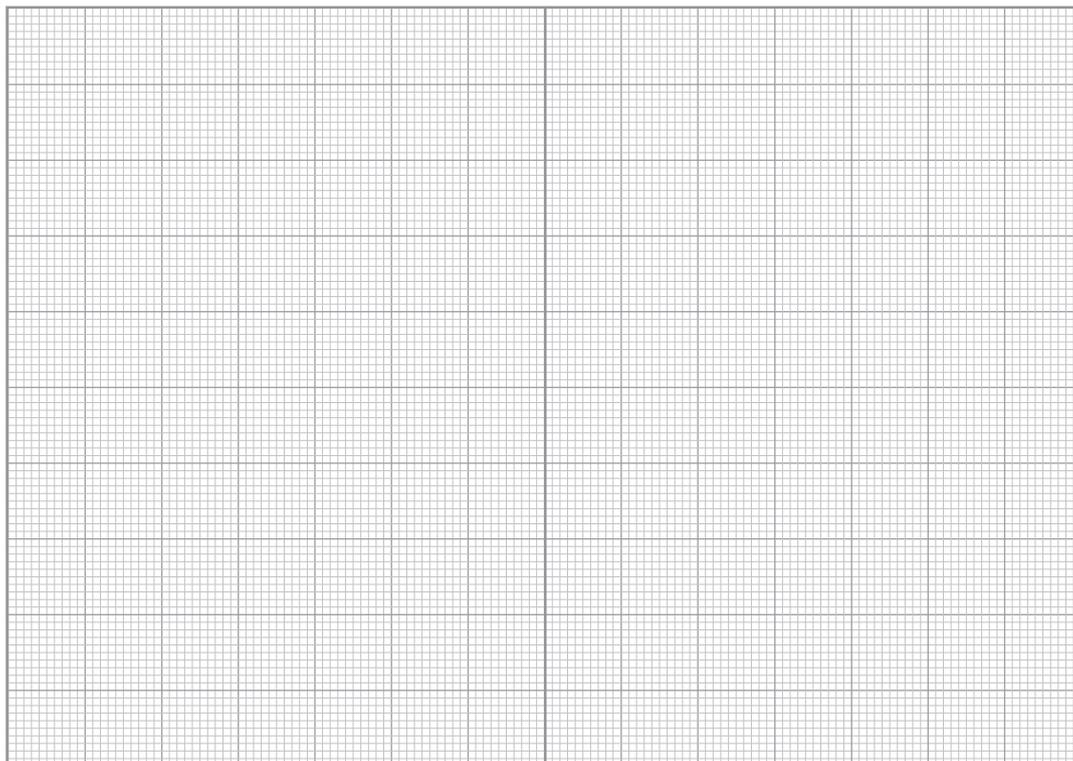
**Procedimento ou método** (Como fazer.)

**Coleta de resultados** (Observação, medidas etc.)

**Registro dos resultados** (Definir onde e como registrar: tabelas e gráficos ajudam a organizar.)

Organize uma tabela em seu caderno e registre os resultados.

Após a coleta de dados, você e seu grupo podem organizar um gráfico de barras com o resultado obtido. O professor vai orientar a sua construção.



**Análise dos dados** (A que tipo de análise os dados serão submetidos.)

**Conclusão** (Principais conclusões do trabalho.)

Após a análise dos resultados, responda às questões:

1. Cite exemplos de fatores externos necessários para a germinação do feijão.

---



---

2. Por que a semente não germina em embalagens comerciais, mesmo que passe meses nessas condições?

---



---

3. Algumas sementes necessitam de luz para a germinação. Como você poderia testar se uma semente precisa de luz ou não?

4. A plântula pode demorar vários dias até iniciar a fotossíntese. De onde vem a reserva energética para o início de seu desenvolvimento?



### Leitura e Análise de Experimento

Em grupo, leia o experimento com atenção e discuta os resultados com seus colegas.

#### Nutrição e desenvolvimento de *Phaseolus vulgaris* em diferentes condições

Solange Soares de Camargo

##### Objetivo

- Reconhecer os fatores que influenciam o desenvolvimento das plantas.

##### Método

Foram utilizadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) germinadas nas mesmas condições. Após a germinação, foram selecionadas 60 plântulas de feijão, divididas em cinco grupos e cultivadas nas seguintes condições:

- **Grupo 1:** terra adubada, rega diária (20 mL/dia), presença de luz direta (pelo menos 5h/dia);
- **Grupo 2:** areia, rega diária (20 mL/dia), presença de luz direta (pelo menos 5h/dia);
- **Grupo 3:** terra adubada, rega diária (20 mL/dia), ausência de luz;
- **Grupo 4:** terra adubada, rega diária (20 mL/dia), presença de luz parcial direcionada, planta iluminada somente do lado esquerdo (pelo menos 5h/dia);
- **Grupo 5:** terra adubada, rega a cada três dias (20 mL/dia), presença de luz direta (pelo menos 5 h/dia).

##### Resultados

Observe a tabela com os dados médios dos cinco grupos de plantas depois de dez dias.

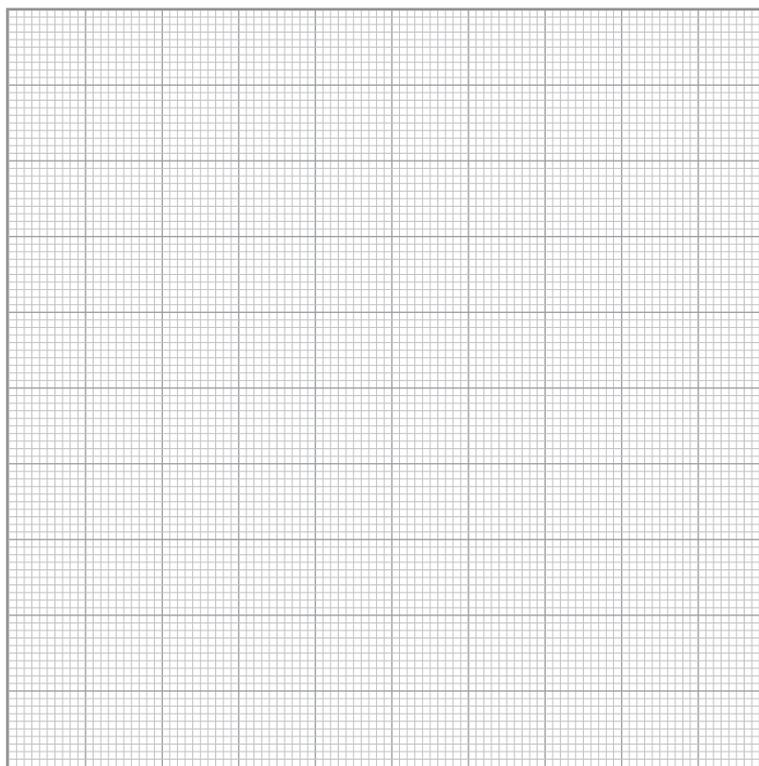
Grupo	Tamanho médio das plantas (altura)	Aspecto geral (coloração das folhas e caule)	Número médio de folhas por planta	Observações do desenvolvimento
1	30,5 cm	Verde-escuro	5,5	Nada consta.
2	26,5 cm	Verde-claro	4,5	Nada consta.
3	45,0 cm	Amarelada	2,1	Planta estiolada.
4	26,5 cm	Verde-escuro	5,4	Comprimento do caule semelhante ao do grupo 1, entretanto o caule encontra-se curvado para o lado esquerdo.
5	27,0 cm	Verde-escuro	4,5	Presença de algumas folhas secas e amareladas.

Elaborado especialmente para o São Paulo faz escola.



Com base no experimento, responda às questões.

1. Elabore um gráfico com os dados de tamanho dos diferentes grupos de plantas.



2. Qual dos grupos representa o grupo-controle? \_\_\_\_\_

3. Compare o desenvolvimento dos grupos 1 e 2. O que determinou a diferença de crescimento entre eles? Pesquise em livros didáticos e na internet quais são os nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas.

---

---

---

---

4. Agora, vamos analisar o que ocorreu com os grupos 1 e 3. O que determinou a diferença de crescimento entre esses grupos? Explique e discuta o desenvolvimento das plantas do grupo 3.

---

---

---



5. Na comparação do desenvolvimento do grupo 1 com o 4, o que determinou o crescimento dos dois? Qual é a vantagem adaptativa do desenvolvimento do grupo 4? Pesquise em livros didáticos ou em *sites* o nome desse crescimento.

---



---



---



---

6. Na análise do desenvolvimento dos grupos 1 e 5, o que determinou a diferença de crescimento dos dois grupos?

---



LIÇÃO DE CASA



**Consolidando conceitos**

Em seu caderno, elabore um pequeno texto sobre os fatores externos que contribuem para o crescimento e o desenvolvimento das plantas.



VOCÊ APRENDEU?



1. (Fuvest–2001) As substâncias orgânicas de que uma planta necessita para formar os componentes de suas células são:
  - a) sintetizadas a partir de substâncias orgânicas extraídas do solo.
  - b) sintetizadas a partir de substâncias retiradas do solo e substâncias inorgânicas retiradas do ar.
  - c) sintetizadas a partir de substâncias inorgânicas retiradas do solo e do ar.
  - d) retiradas de bactérias e fungos que vivem em associação com suas raízes.
  - e) extraídas do solo juntamente com a água e os sais minerais.
  
2. (Comvest/Vestibular Unicamp–1992) Atualmente são conhecidas quase 350 000 espécies de plantas, das quais cerca de 250 000 são angiospermas. Isso indica o sucesso adaptativo desse grupo. Mencione três fatores que favoreceram esse sucesso.

---



---



---



---



## PESQUISA INDIVIDUAL

O solo é essencial para o desenvolvimento da maior parte das plantas. Pesquise em livros didáticos e *sites* o papel do solo no desenvolvimento das plantas e, depois, compartilhe o resultado com seus colegas.

TEMA 2:

## REINO ANIMAL: DIVERSIDADE E FUNÇÕES



### SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 DIVERSIDADE NO REINO ANIMAL



## PARA COMEÇO DE CONVERSA

No reino animal, há uma diversidade muito grande de organismos: de sésseis a ágeis, de simples sem tecidos até aqueles com sistemas e órgãos altamente especializados.

- Quais são as características comuns a todos os animais?

---



---



---

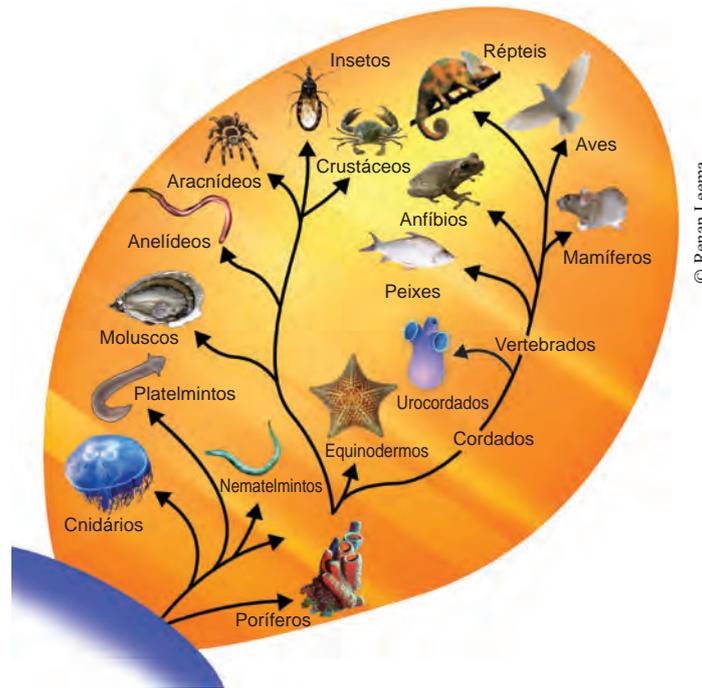


## PESQUISA EM GRUPO

### O que todo animal tem?

Seu professor distribuirá um conjunto de cartas com informações sobre vários animais de diferentes filos do reino animal e suas principais características. Analise-as com seus colegas e, depois, responda às questões:

1. Com base nas características dos diferentes grupos (semelhanças e diferenças), proponha um sistema de classificação e arranje os organismos em grupos. Explique e descreva em seu caderno os critérios utilizados. Se necessário, retome os conceitos aprendidos no Caderno do volume 1.
2. Observe o esquema que representa uma possível relação de parentesco entre os principais filos de animais.



Esquema de possíveis relações evolutivas entre os principais grupos de animais.

Agora, compare este esquema com os grupos propostos por vocês na questão anterior.

---



---



---



---

3. Quais são os organismos que possuem as características mais primitivas? Por quê? Se necessário, pegue a carta referente a esse animal e descreva as principais características.

---



---

4. Quais organismos possuem sistema digestório? Ele é sempre igual nos grupos que o possuem? Pesquise em livros didáticos ou em *sites* a função do sistema digestório.

---



---

5. Quanto à simetria, organize os filos em três grupos: de assimetria, de simetria radial e de simetria bilateral. Qual é a importância da simetria bilateral?

---



---



---



---

6. Quais os tipos de reprodução dos grupos de animais? O que caracteriza cada um deles?

---



---

7. Preencha o quadro a seguir apontando qual o tipo de reprodução de cada filo e a presença ou ausência dos sistemas nervoso, circulatório e respiratório. Para os filós que têm sistema circulatório, indicar o seu tipo (aberto ou fechado) e, para os filós que apresentam sistema respiratório, indicar também o tipo de respiração (cutânea, branquial, traqueal, pulmonar etc.).

Filo	Reprodução	Sistema Nervoso	Sistema Circulatório	Sistema Respiratório
Porífero				
Cnidário				
Platelmintos				
Nematódeos				
Anelídeos				
Moluscos				
Artrópode (inseto)				
Artrópode (aracnídeo)				
Equinodermo				
Cordado (vertebrado)				



LIÇÃO DE CASA



1. Pesquise em *sites* ou em livros didáticos a função de cada um dos sistemas listados na questão 8 desta página e registre em seu caderno.

2. Nas cartas estudadas, não estão presentes características embriológicas da formação e desenvolvimento do embrião, que são igualmente importantes para a compreensão da evolução dos grupos. Pesquise quais são essas características embriológicas usadas na classificação dos grupos animais, e registre sua pesquisa em seu caderno.



## PESQUISA EM GRUPO

### Os principais grupos de vertebrados

Agora, vamos separar do conjunto de cartas somente as que correspondem aos animais vertebrados. Observem os organismos e depois respondam às questões:

1. Quais são as características comuns aos vertebrados e que não estão presentes nos outros grupos de animais?

---

---

2. Quais são as principais características de cada um dos subgrupos de vertebrados: anfíbios, peixes (ósseos e cartilagosos), mamíferos, aves e répteis? Consulte em livros didáticos ou em sites e elabore um quadro com essas informações.

3. Quais grupos são endotérmicos e quais são ectotérmicos? Explique o que significam esses termos e compare esses animais de acordo com as atividades em dias quentes e dias frios.

---

---



VOCÊ APRENDEU?



1. (Fuvest–2002) Caranguejo, caramujo e anêmona-do-mar pertencem a três filos diferentes de animais. A esses mesmos filos, pertencem, respectivamente:
  - a) lagosta, lula e estrela-do-mar.
  - b) abelha, lesma e água-viva.
  - c) camarão, planária e estrela-do-mar.
  - d) barata, mexilhão e ouriço-do-mar.
  - e) ouriço-do-mar, polvo e água-viva.
2. Em um restaurante especializado em frutos do mar, constam do cardápio: ostras, lulas, camarões, lagostas, caranguejo, polvo, mexilhões, sardinhas, tainhas e mariscos. Pode-se afirmar que neste cardápio são oferecidos:
  - a) apenas moluscos.
  - b) apenas crustáceos.
  - c) apenas peixes.
  - d) moluscos e crustáceos.
  - e) moluscos, crustáceos e peixes.
3. (Comvest/Vestibular Unicamp–2001) Os animais podem ou não apresentar simetria. Considere os seguintes animais: planária, esponja, medusa (água-viva), minhoca, coral e besouro.
  - a) Quais deles apresentam simetria radial? E quais apresentam simetria bilateral?

---

---

- b) Caracterize esses dois tipos de simetria.

---

---

---

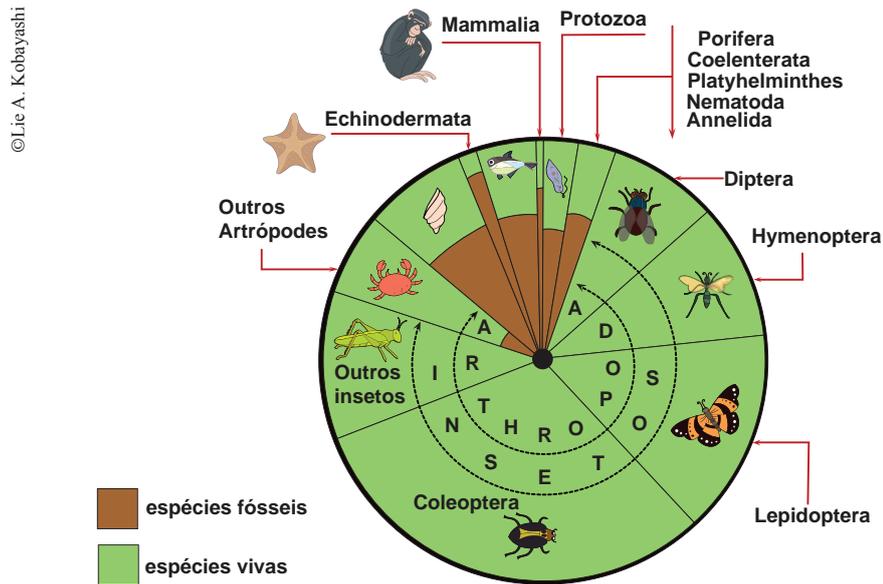
- c) Por que a simetria radial da estrela-do-mar é considerada secundária?

---

---

---

4. (Comvest/Vestibular Unicamp–1996) O número de espécies dos grandes grupos animais está proporcionalmente representado no diagrama a seguir.



- a) Um dos filos inclui a classe dos invertebrados mais abundantes em número de espécies. Qual é essa classe?
- b) Indique duas características morfológicas que contribuíram para o sucesso dessa classe. Justifique.



### APRENDENDO A APRENDER

Faça uma visita a um zoo ou a um aquário e observe as características e o comportamento dos animais. Alguns detalhes podem aguçar a sua curiosidade:

- Com relação às serpentes, por exemplo, verifique de quanto em quanto tempo elas se alimentam. Verifique, também, como isso ocorre com outros animais, como os mamíferos e as aves.
- Procure elaborar explicações para estas observações, com base em seus conhecimentos sobre as características desses grupos.

TEMA 3:

FISIOLOGIA HUMANA



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4  
NUTRIÇÃO HUMANA – DIGESTÃO, RESPIRAÇÃO  
E CIRCULAÇÃO



PARA COMEÇO DE CONVERSA

O funcionamento dos seres vivos é um fenômeno complexo e requer conhecimentos de diferentes áreas para entendê-lo. Nesta Situação de Aprendizagem, faremos uma análise conjunta dos processos que garantem a nutrição humana: digestão, circulação e respiração. Ao analisar essas funções de maneira integrada, podemos compreender de uma forma mais clara o funcionamento do corpo como um todo.

- Pense em suas principais atividades diárias. O que seu corpo necessita para realizar essas atividades? Quais partes do corpo estão envolvidas? Por que respiramos?

---



---



---



Leitura e Análise de Texto

**A integração dos sistemas**

Fabíola Mendonça

A nutrição depende da integração de diferentes sistemas no organismo, como o digestório, o respiratório e o cardiovascular. Enquanto o sistema digestório é encarregado de digerir os alimentos, o respiratório é responsável pela obtenção do gás oxigênio e liberação do gás carbônico.

Os nutrientes e o gás oxigênio são transportados pelo sistema cardiovascular. Antes disso, nutrição inicia-se na ingestão de alimentos e na transformação desses em nutrientes que serão utilizados pelo corpo. Os principais grupos de nutrientes são: carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, sais minerais e água, obtidos por meio de uma dieta equilibrada.

O sistema digestório é responsável por transformar os alimentos em partículas menores. Para isso, os alimentos ingeridos passam por processos mecânicos e químicos ao longo de todo o sistema digestório para serem, então, absorvidos e distribuídos pelo organismo.

O sistema respiratório, por sua vez, é quem faz as trocas gasosas, ou seja, realiza a entrada de ar com gás oxigênio e elimina o ar carregado de gás carbônico.

Mas, enfim, qual é a função do gás oxigênio? Este gás participa na oxidação de substratos energéticos (carboidratos, proteínas e lipídios), fornecendo assim energia ao organismo, que será usada em nossas atividades, como caminhar, respirar, falar e pensar.

Os nutrientes e o gás oxigênio são transportados pelo sistema cardiovascular que é composto por coração, sangue e vasos sanguíneos.

Os nutrientes são usados, ainda, no processo de renovação dos cerca de 100 trilhões de células que compõem o organismo e na formação de novos tecidos.

O conjunto de atividades de transformações que ocorrem no interior de nossas células, necessárias para as nossas atividades diárias, é conhecido como **metabolismo**.

O corpo humano gasta uma determinada quantidade de energia para manter suas funções básicas, como a respiração e a circulação. Essas atividades são mantidas mesmo quando estamos dormindo e compreendem o que chamamos de **metabolismo basal**.

A quantidade de energia diária para manter as funções vitais de uma pessoa e para esta realizar suas atividades no dia a dia depende de alguns fatores, como peso, idade, sexo e nível de atividade física.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Agora responda às questões:

1. Qual é o papel de cada um destes sistemas, o cardiovascular, o digestório e o respiratório, na nutrição?

---



---



---



---



---

2. Após o alimento ser ingerido, quais são os processos principais que ele sofre no organismo?

---



---

3. O que é metabolismo? E metabolismo basal?

---



---



---



## LIÇÃO DE CASA



Utilize a internet ou livros didáticos para responder, em seu caderno, às questões:

1. Aprofunde seus conhecimentos sobre cada um dos sistemas apresentados no texto *A integração dos sistemas*. Verifique os órgãos e estruturas presentes em cada um deles. Descreva a função de cada estrutura e os principais processos.
2. Localize informações sobre a relação entre células e tecidos. Qual é a importância dos nutrientes para que as células formem novos tecidos?



### Desafio!

#### Calculando o metabolismo energético

Analise o gasto energético diário de seis pessoas com base nos dados hipotéticos apresentados a seguir.

A unidade de medida que se usa para definir a energia contida nos alimentos é a caloria. Uma caloria é a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água pura de 14,5 °C para 15,5 °C, à pressão atmosférica padrão.

Como as calorias são unidades de medida muito pequenas, usa-se o termo “quilocaloria” para facilitar os cálculos (1 kcal = 1 000 calorias). Assim, uma banana-maçã com aproximadamente 70 gramas, por exemplo, fornece 80 000 calorias, ou seja, 80 kcal.

A caloria (energia originada do alimento) é consumida em diversas funções do organismo, como caminhar, pensar e manter suas necessidades básicas.

#### Calculando a necessidade energética total (NET)

Imagine que um nutricionista atendeu em seu consultório seis pessoas que apresentavam dados distintos. Observe a descrição de cada uma delas:

- Ana: mulher; 32 anos; 60 kg; altura: 1,70 m; atividade principal: professora de ginástica.
- Silvana: mulher; 31 anos; 53 kg; altura: 1,60 m; atividade principal: secretária.
- Carlos: homem; 33 anos; 70 kg; altura: 1,70 m; atividade principal: professor de ginástica.
- Antônio: homem; 45 anos; 90 kg; altura: 1,80 m; atividade principal: bancário.
- Cibele: mulher; 45 anos; 80 kg; altura: 1,80 m; atividade principal: atendente de telemarketing.
- César: homem; 35 anos; 70 kg; altura: 1,65 m; atividade principal: professor.

Cada uma dessas pessoas ingere uma quantidade diária de alimentos que pode ser convertida em calorias, ou seja, a unidade de energia que estabelece o valor energético do alimento. Todas querem saber qual a quantidade de calorias de que necessitam diariamente. Para saber a resposta, siga os procedimentos a seguir:

1. Inicialmente, calcule o gasto energético basal (GEB) de cada uma dessas pessoas de acordo com estas fórmulas:

• Mulher →  $GEB = 665 + (9,6 \times Pi) + (1,7 \times A) - (4,7 \times i)$

• Homem →  $GEB = 66,5 + (13,7 \times Pi) + (5 \times A) - (6,8 \times i)$

• Pi = massa corpórea atual ou ideal (kg); A = altura (cm); i = idade (em anos)

Observações: considere que todos têm o peso ideal. Lembre-se de que a altura deverá ser anotada em centímetros.

2. Calcule também a necessidade energética total (NET):

$NET = GEB \times \text{fator atividade}$  (conforme os dados da tabela)

Fator atividade	Homem	Mulher
Leve (trabalho sentado sem variação de temperatura, ex.: trabalho em um escritório)	1,55	1,56
Moderado (mescla atividade sentada e em pé, ex.: professor)	1,78	1,64
Intenso (necessita de esforço basal e/ou sofre variação de temperatura, ex.: pedreiro)	2,10	1,82

3. Utilize a tabela para registrar o resultado dos seus cálculos:

Gasto e necessidade de energia	Ana	Silvana	Carlos	Antônio	Cibele	César
GEB						
NET						

Após a realização dos cálculos, responda às questões a seguir:

a) Compare homens e mulheres: há diferenças entre as necessidades energéticas diárias dos dois sexos?

---



---



---



---



b) Compare os dados de Silvana e Ana. Elas apresentam dados bem semelhantes quanto a características físicas e idade. Por que suas necessidades energéticas são diferentes?

---

---

c) Caso Cibele tenha uma dieta diária de cerca de 2000 kcal, o que vai ocorrer?

---

---

d) Caso Ana mantenha a mesma ingestão de alimentos (cerca de 2500 kcal diárias) e mude de emprego, iniciando atividade de secretária, o que é esperado?

---

---

e) O gasto energético basal (GEB) é utilizado por nosso organismo para quais funções?

---

---



## PESQUISA EM GRUPO

### Você tem fome do quê?

Em grupo, analise o *Guia de bolso do consumidor saudável*, uma publicação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Você pode consultá-lo na internet no endereço: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/guiadebolso.pdf>>.

De acordo com o guia, quais são os passos para uma dieta saudável? Converse com seus colegas a respeito e relacione os passos aos hábitos de cada um de vocês.

---

---

---

---

---

---

---

---



## GUIA DE BOLSO DO CONSUMIDOR SAUDÁVEL

Agora os rótulos de alimentos e bebidas embaladas apresentam informações nutricionais. Dessa forma, você poderá escolher alimentos mais saudáveis.

Siga os 4 passos do Consumidor Saudável.

### PASSO 1

Conheça a Pirâmide dos Alimentos:



Esta é a PIRÂMIDE DOS ALIMENTOS. Ela é o nosso guia para uma alimentação saudável.

**PASSO 2** Classifique o produto a partir da PIRÂMIDE DOS ALIMENTOS para conferir a quantidade média de calorias que cada porção deve conter.

Grupo de Alimentos	Calorias Propostas (por porção)	Nº de porções por dia 2500 Kcal
Grupo 1 Cereais, pães, raízes e tubérculos	150 Kcal	8 porções/dia
Grupo 2 Hortaliças	15 Kcal	3 porções/dia
Grupo 3 Frutas e suco de frutas	70 Kcal	3 porções/dia
Grupo 4 Leites, queijos, iogurtes	120 Kcal	3 porções/dia
Grupo 5 Carnes e ovos	130 Kcal	2 porções/dia
Grupo 6 Leguminosas	55 Kcal	1 porção/dia
Grupo 7 Óleos e gorduras	120 Kcal	2 porções/dia
Grupo 8 Açúcares, balas, chocolates, salgadinhos	80 Kcal	2 porções/dia
<b>Soma das calorias</b>		<b>2500 Kcal</b>

**PASSO 3** Confira todas as informações obrigatórias nos rótulos de alimentos

- VALOR CALÓRICO** É a soma da energia dos carboidratos, proteínas e gorduras
- CARBOIDRATOS** Presentes em massas, arroz, açúcar de mesa, pães, frutas, farinhas, tubérculos e doces em geral, entre outros alimentos
- PROTEÍNAS** Podemos encontrá-las em carnes, ovos, leites e derivados e feijões entre outros alimentos.
- GORDURAS TOTAIS** É a soma de todos os tipos de gorduras.
- GORDURAS SATURADAS** Tipo de gordura presente em alimentos de origem animal. Ex: carnes, bacon, pele de frango, queijos, leite, manteiga, sorvetes, requeijão, iogurte
- COLESTEROL** Tipo de gordura somente presente em alimentos de origem animal. Ex: fígado e outras vísceras, gema e gorduras de alimentos derivados do leite.
- FIBRAS** Tipo de carboidrato presente em muitos alimentos de origem vegetal, como frutas e hortaliças, pães integrais e outros
- CÁLCIO** Micronutriente importante para a saúde dos ossos e dentes. Ex: leite, queijos, iogurtes, brócolis, peixe e nozes.
- FERRO** Micronutriente importante na formação do sangue. As carnes, feijões e vegetais de folhas verde-escuro são exemplos de alimentos ricos em ferro.
- SÓDIO** Como todos os outros nutrientes, deve ser consumido na quantidade certa. Um alimento que apresenta sódio é o sal.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Universidade de Brasília - Depto. de Nutrição.

**PASSO 4** Siga as dicas abaixo para fazer escolhas adequadas:

Não exceda a quantidade de Kcal. Confira o máximo de Kcal permitida para cada grupo de alimento.

Consuma 20g por dia

Não ultrapasse os 100% dos valores diários

Máximo de 480mg por porção ou mínimo de 2400mg por dia. Não ultrapasse os 100% VD por dia

Alcance os 100% dos valores diários

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 30ml (medida caseira)		
QUANTIDADE POR PORÇÃO		% VD (*)
Valor Calórico	kcal	%
Carboidratos	g	%
Proteínas	g	%
Gorduras Totais	g	%
Gorduras Saturadas	g	%
Colesterol	mg	%
Fibra Alimentar	g	%
Cálcio	mg	%
Ferro	mg	%
Sódio	mg	%

\* Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2800 kcal

**LEMBRE-SE!** A escolha adequada dos alimentos traz saúde para você e sua família.

Guia de bolso do consumidor saudável, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Agora, responda às questões:

- Neste guia, são apresentados os principais grupos de nutrientes: carboidratos, proteínas, lipídios (gorduras) e sais minerais (de cálcio, de sódio, de ferro etc.). Quais são as principais características de cada um destes grupos? Cite exemplos de alimentos ricos em cada um deles. Se necessário, complemente as informações pesquisando em livros didáticos ou em sites.

Nutrientes	Funções	Alimentos ricos neste nutriente
Carboidratos		
Lipídios		
Proteínas		
Sais minerais		

2. Atente para o “passo 4”, que trata de rótulos alimentares. Observe que a última coluna de um rótulo corresponde à porcentagem do valor diário necessário daquele nutriente ou valor calórico (dados baseados em uma dieta média de 2 500 kcal). Analise os rótulos dos produtos A, B e C e depois responda às questões.

### Produto A

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
PORÇÃO DE 200 ml (1 copo)		
QUANTIDADE POR PORÇÃO		% VD (*)
Valor energético	118 kcal ou 496 kJ	6
Carboidratos	8,4 g	3
Proteínas	7,0 g	9
Gorduras Totais	6,2 g	11
Gorduras Saturadas	4,0 g	18
Gorduras Trans	0,3 g	–
Fibra Alimentar	0 g	0
Sódio	80 mg	3
Cálcio	210 mg	21

\* VD = Valores Diários com base em uma dieta de 2 000 kcal ou 8 400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas.

### Produto B

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 120 g (1 unidade)	
Valor energético 84 kcal = 353 kJ; Carboidratos 20 g, dos quais: *Açúcares 13 g; Proteínas 0,7 g; Gorduras totais 0 g; Gorduras saturadas 0 g; Gorduras trans não contém; Fibra alimentar 1,8 g; Sódio 0 mg.	

\* Açúcares naturalmente presentes nas matérias-primas. Este não é um alimento com valor energético reduzido.

### Produto C

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	QUANTIDADE POR PORÇÃO		VD (*)	QUANTIDADE POR PORÇÃO		VD (*)
PORÇÃO DE 30 g (4 ½ biscoitos)	Valor energético	142 kcal = 596 kJ	7%	Gorduras Saturadas	2,8 g	13%
	Carboidratos	20 g	7%	Gordura trans	0,7 g	**
	Proteínas	1,9 g	3%	Fibras alimentares	1,1 g	4%
	Gorduras Totais	6,0 g	11%	Sódio	75 mg	3%

\* VD = Valores Diários com base em uma dieta de 2 000 kcal ou 8 400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas.  
\*\* VD não estabelecido.

- a) Qual dos produtos (A, B e C) corresponde à tabela nutricional de uma embalagem de leite? Justifique a sua escolha.

---



---



---

- b) Entre os produtos B e C, qual tem o maior valor calórico? Justifique com os valores.

---



---



---



- c) Sabendo-se que uma criança de 9 anos necessita de cerca de 1500 kcal diárias, quantas porções de produto B deveriam ser ingeridas por dia por essa criança? (Considere que a criança se alimente exclusivamente do produto B em um dia.)

---

---

---

- d) Quais são os principais nutrientes presentes no produto B? Descreva a importância de cada um deles para o nosso organismo.

---

---

---



#### LIÇÃO DE CASA



Ao passar pelo sistema digestório, os alimentos são modificados. Pesquise em livros didáticos os capítulos relativos ao sistema digestório e responda:

1. Descreva onde ocorrem e quais são as principais transformações processadas nos alimentos.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



2. Preencha o quadro a seguir com as respectivas enzimas digestivas humanas.

Suco digestivo	Enzimas	pH ótimo	Local de atuação	Substrato digerido
	Amilase salivar		Boca	Polissacarídeo
Suco gástrico		Ácido		Proteínas
Suco pancreático	Tripsina		Intestino delgado	
Suco pancreático	Amilopsina	Alcalino		Polissacarídeo
Suco pancreático	Lipase		Intestino delgado	
Suco entérico	Lactase	Alcalino		
Suco entérico		Alcalino	Intestino delgado	Sacarose
Suco entérico	Aminopectidase	Alcalino		



VOCÊ APRENDEU?



- Na espécie humana, a digestão do amido envolve várias enzimas, dentre elas: ptialina, sacarase, amilopsina e lactase. Os órgãos que produzem essas enzimas são, respectivamente:
  - boca, pâncreas, fígado e duodeno.
  - estômago, duodeno, fígado e baço.
  - boca, duodeno, pâncreas e duodeno.
  - estômago, boca, fígado e baço.
  - boca, baço, estômago e duodeno.
- Imagine que você ingeriu os ingredientes de um prato com arroz, carne e salada. Quais são os principais nutrientes presentes nessa composição? Descreva as modificações enzimáticas sofridas pelo arroz e pela carne.

---



---

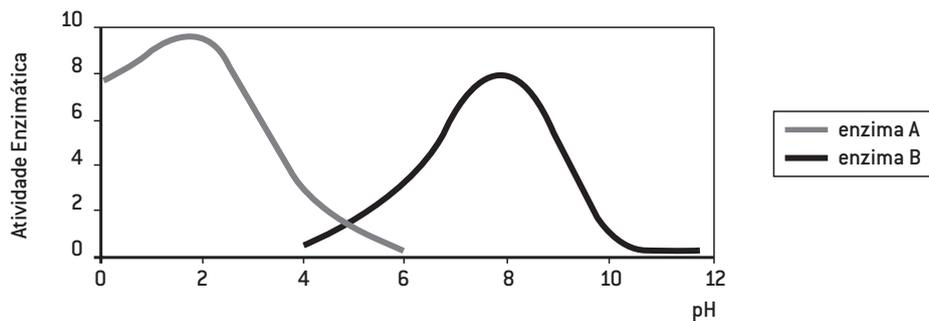


---



---

3. (Fuvest–1999) Qual cirurgia comprometeria mais a função do sistema digestório e por quê: a remoção dos 25 cm iniciais do intestino delgado ou a remoção de igual porção do intestino grosso?
- a remoção do duodeno seria mais drástica, pois nele ocorre a maior parte da digestão intestinal.
  - a remoção do duodeno seria mais drástica, pois nele ocorre a absorção de toda a água de que o organismo necessita para viver.
  - a remoção do intestino grosso seria mais drástica, pois nele ocorre a maior parte da absorção dos produtos do processo digestório.
  - a remoção do intestino grosso seria mais drástica, pois nele ocorre a absorção de toda a água de que o organismo necessita para viver.
  - as duas remoções seriam igualmente drásticas, pois tanto no duodeno quanto no intestino grosso ocorrem digestão e absorção de nutrientes e água.
4. (Comvest/Vestibular Unicamp–2002) O gráfico a seguir representa as atividades de duas enzimas do sistema digestório humano, avaliadas a 37 °C (condições normais de temperatura corpórea).



- Qual é o local de atuação da enzima A? Justifique.  


---



---
- Cite uma enzima digestiva que apresente o padrão de atividade da enzima B e seu local de atuação.  


---



---
- Explique o que ocorreria com a atividade enzimática se, experimentalmente, a temperatura fosse um pouco aumentada, até atingir 60 °C.  


---



---

TEMA 4:

SERES VIVOS, REPRODUÇÃO E VARIABILIDADE



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5  
A REPRODUÇÃO EM ANGIOSPERMAS E EM HUMANOS



PARA COMEÇO DE CONVERSA

A reprodução é um processo essencial, por possibilitar a perpetuação da vida no planeta. Os processos de reprodução envolvem mecanismos que se assemelham em muitos seres vivos.

1. O que é reprodução?

---

---

2. Quais são os tipos de reprodução? Cite exemplos.

---

---

---

3. Todas as plantas têm flor? Qual é a função das flores para as plantas?

---

---

---



**Leitura e Análise de Texto**

**Medicamento para disfunção erétil ajuda na reprodução de plantas**

Um estudo publicado na revista científica *Development*, em junho de 2004, por pesquisadores do Instituto Gulbenkian de Ciência de Portugal, demonstra que o medicamento usado para o tratamento de disfunção erétil ajuda no crescimento do órgão reprodutor masculino de plantas. O citrato de sildenafil, que é princípio ativo do medicamento, potencializa o efeito do óxido nítrico, um tipo de gás que atua no processo de fertilização.



O trabalho dos pesquisadores portugueses mostra como processos biológicos tão fundamentais – como a reprodução sexuada – conservam seus mecanismos básicos entre animais e plantas. Para os cientistas, apesar da diferença dos mecanismos envolvidos, não deixa de ser surpreendente que o medicamento capaz de promover a ereção em animais também interfira no funcionamento do órgão reprodutor masculino de plantas.

Fonte: Agência Lusa. Agência de Notícias de Portugal.

Converse com seus colegas sobre o funcionamento do medicamento descrito no texto e responda às questões a seguir:

1. Identifique no texto um mecanismo básico da reprodução sexuada que ocorre tanto em plantas como em animais. Explique-o.

---

---

---

2. Cite outros mecanismos básicos envolvidos na reprodução sexuada de animais e plantas.

---

---



## ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

### Observando flores

#### Objetivos

- Observar uma flor e identificar suas estruturas reprodutivas e entender como ocorre a fecundação.

#### Materiais

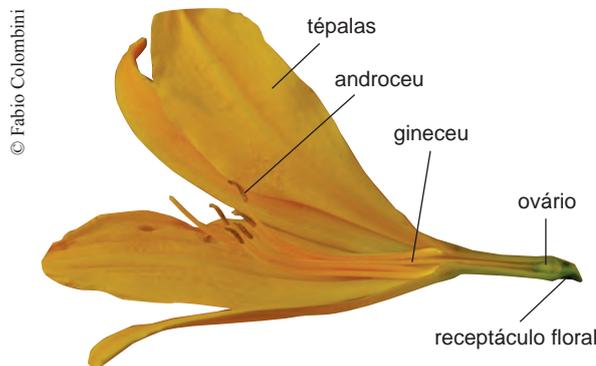
- Uma ou mais flores: lírio ou hibisco são bons exemplares para observação, pois apresentam flores hermafroditas. Azaleias também podem ser utilizadas.
- Atlas de Botânica ou cartaz com a estrutura anatômica das flores ou livros didáticos que contenham o esquema de uma flor de angiosperma com o nome das estruturas.

#### Procedimento

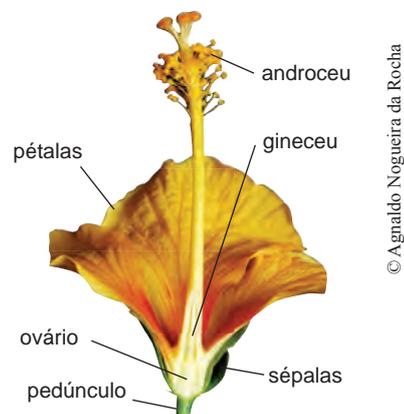
- Observe detalhadamente a estrutura da flor.



- Registre suas características: cor, textura, perfume etc.
- Se estiver utilizando o hibisco ou a azaleia, desprenda com cuidado o conjunto de estruturas verdes que fica entre o pedúnculo e as pétalas. Esse conjunto é conhecido como cálice e cada uma das unidades chama-se sépala.
- Desprenda as pétalas do pedúnculo. O conjunto de pétalas recebe o nome de corola. No lírio, as pétalas e sépalas assemelham-se e são chamadas de “tépalas”. O que sobrou são as estruturas reprodutoras femininas, denominada gineceu, e as estruturas reprodutoras masculinas, o androceu.
- Observe as diferenças entre elas e desenhe-as. Utilize o Atlas de Botânica e as imagens a seguir para identificar e nomear as estruturas observadas.



Flor de lírio em corte.



Flor de hibisco em corte.

- No gineceu, identifique o ovário e corte-o ao meio no sentido transversal. Desenhe como é o ovário por dentro. Se for possível, localize os óvulos (bolinhas no interior do ovário). Repare como o ovário é parecido com o interior dos frutos, quando cortado ao meio com a polpa e as sementes.
- Corte a antera (extremidade do estame). Observe os grãos de pólen. Desenhe o que você viu. Se tiver lupa de mão ou microscópio, observe os grãos de pólen.

### Resultado

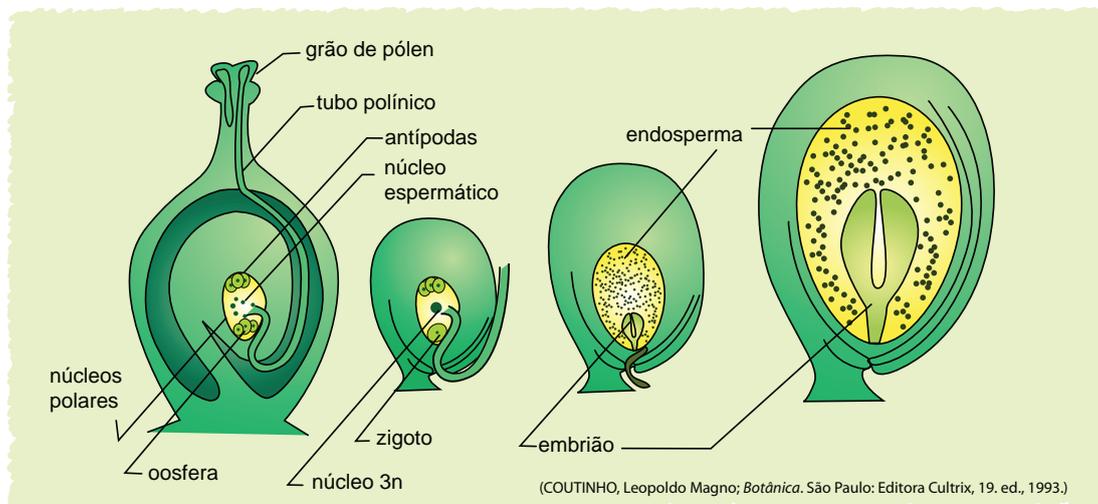
A reprodução sexuada nas angiospermas envolve a união das células reprodutoras (gametas). Identifique no esquema produzido no Roteiro de Experimentação:

- Quais são as células reprodutoras?
- Onde ocorre a produção das células reprodutoras?
- Onde ocorre a fecundação?



### Leitura e Análise de Imagem

Observe o esquema a seguir que expõe os eventos do processo de fecundação das angiospermas.



1. Descreva os eventos que envolvem o processo de fecundação que você observou.

---



---

2. Há relação entre frutos e ovários? Explique.

---



---

3. Qual é a relação entre zigoto e sementes?

---



---

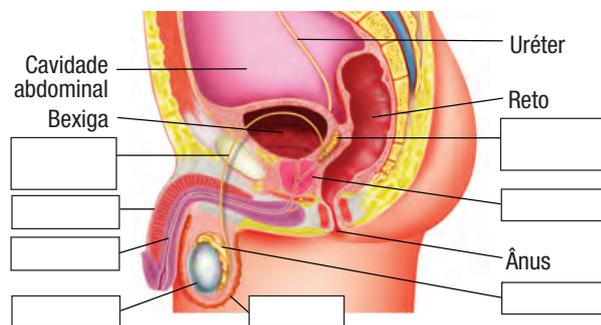
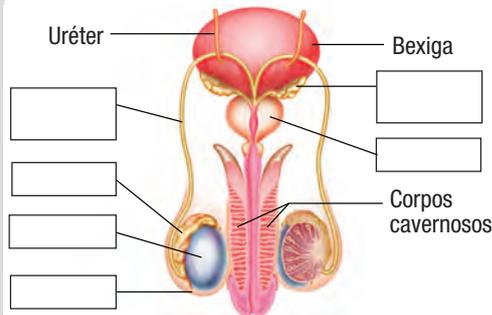


### Leitura e Análise de Imagem

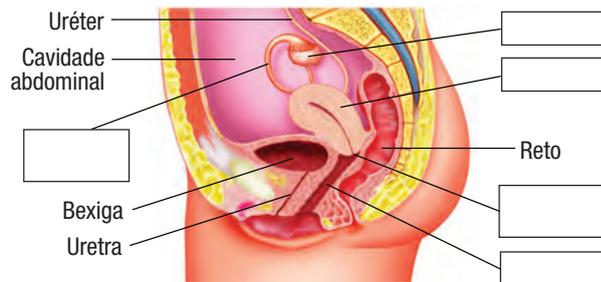
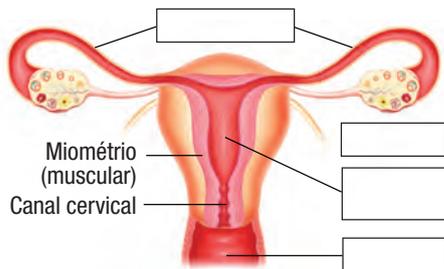
#### Comparando a reprodução das angiospermas com a reprodução humana

- Desenhe em papel *kraft* duas silhuetas, uma do corpo de um homem e outra do corpo de uma mulher.
- Com base nas imagens a seguir, represente em seu desenho os órgãos dos sistemas reprodutores masculino e feminino. Consulte livros didáticos ou *sites* e nomeie as principais estruturas indicadas:

#### SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO



#### SISTEMA REPRODUTOR FEMININO



- Agora compare os sistemas reprodutores dos seres humanos com os das angiospermas, associando as estruturas que realizam funções semelhantes.

Estrutura	Angiospermas		Seres humanos	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Gametas				
Produção de gametas				
Transporte do gameta masculino				
Fecundação e formação do zigoto				



### Leitura e Análise de Texto

#### A ereção e o princípio de funcionamento do medicamento para disfunção erétil

O mecanismo fisiológico para a ereção do pênis envolve a liberação de óxido nítrico (NO), que é um gás produzido pelas células no corpo cavernoso, tecido do pênis, durante a estimulação sexual. O NO induz a produção da enzima guanilato ciclase, resultando no aumento dos níveis de guanosina cíclica monofosfatase (cGMP), fazendo que haja relaxamento da musculatura, facilitando a irrigação do pênis e a ereção.

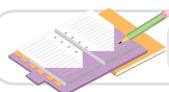
O citrato de sildenafíl age pela inibição da enzima fosfodiesterase tipo 5 (PDE5), responsável por degradar a cGMP. Dessa forma, o medicamento favorece um estado erétil mais prolongado, uma vez que a cGMP permanece em concentrações elevadas no tecido cavernoso induzindo a ereção.

Convém ressaltar a necessidade de estímulos sexuais (físicos ou psicológicos) para que o óxido nítrico seja liberado no organismo, desencadeando, conseqüentemente, o processo de ereção e induzindo a ação do medicamento. Assim, sem o estímulo sexual, os inibidores da enzima PDE5 não produzem efeito.

[...]

Adaptado de CAVICCHIOLI, Maurício e BENINI, Fernanda Ribeiro. *Química Viva*. CRQ4 – Conselho Regional de Química 4ª Região. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/default.php?p=texto.php&c=quimica\\_viva](http://www.crq4.org.br/default.php?p=texto.php&c=quimica_viva)>.

Considerando a similaridade entre os equipamentos (estruturas) reprodutores discutidos nesta Situação de Aprendizagem, proponha uma atuação do mecanismo reprodutivo das angiospermas.



### VOCÊ APRENDEU?



1. (Fuvest–1997)

- a) Relacione, estrutural e funcionalmente, os seguintes componentes de uma planta: óvulo, ovário, semente e fruto.

---



---

- b) Que grupos de plantas produzem sementes? Qual foi a importância das sementes na adaptação das plantas ao ambiente terrestre?

---



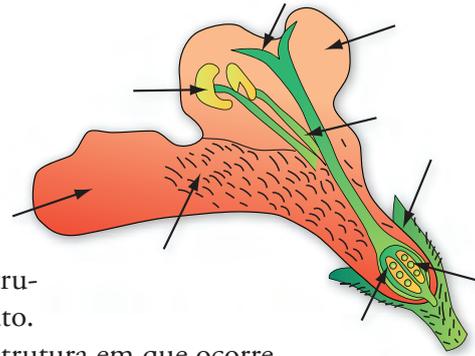
---



---

2. (Fuvest–2004) O desenho mostra as estruturas de uma flor em corte longitudinal.

- Identifique com a letra **A** a seta que aponta a estrutura da qual um inseto retira pólen.
- Identifique com a letra **B** a seta que aponta a estrutura na qual o grão de pólen inicia o desenvolvimento do tubo polínico.
- Identifique com a letra **C** a seta que aponta a estrutura que irá se desenvolver dando origem ao fruto.
- Identifique com a letra **D** a seta que aponta a estrutura em que ocorre a união de gametas masculino e feminino e que dará origem à semente.



© Lie A. Kobayashi

3. (Comvest/Vestibular Unicamp–2005) Os grãos de pólen e os esporos das plantas vasculares sem sementes variam consideravelmente em forma e tamanho, o que permite que um grande número de famílias, gêneros e muitas espécies possam ser identificados por meio dessas estruturas. Os grãos de pólen e os esporos das plantas vasculares sem sementes permanecem inalterados em registros fósseis, em virtude do revestimento externo duro e altamente resistente, o que possibilita inferências valiosas sobre floras já extintas.

- Suponha que em um determinado local tenham sido encontrados apenas grãos de pólen fósseis. A vegetação desse local pode ter sido formada por musgos, samambaias, pinheiros e ipês? Justifique sua resposta.

---



---



---

- Esporos de plantas vasculares sem sementes e grãos de pólen maduros, quando germinam, resultam em estruturas diferentes. Quais são essas estruturas?

---



---

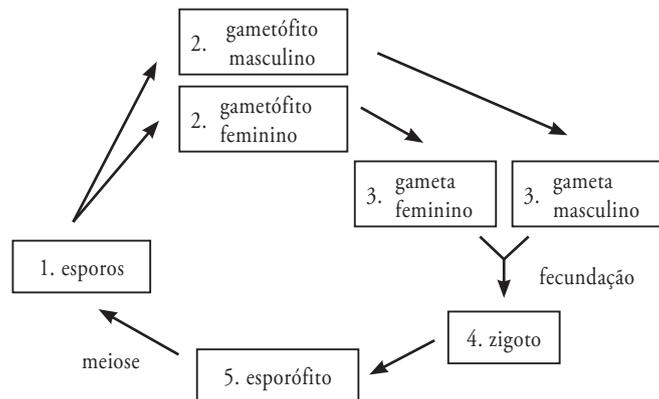


---

4. (Fuvest–2002) Considere o surgimento de flor, fruto e semente: (A) em uma planta ao longo de um ano e (B) no reino vegetal ao longo do tempo evolutivo. Comparando A e B, a sequência em que os órgãos surgem, nos dois casos, é:

- diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente; e, em B, é fruto e semente simultaneamente, seguidos por flor.
- diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente, e, em B, é flor e semente simultaneamente, seguidas por fruto.
- diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente; e, em B, é semente, seguida simultaneamente por flor e fruto.

- d) igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente.  
 e) igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente.
5. (Fuvest–2006) O ciclo de vida de uma planta de feijão pode ser representado pelo esquema a seguir:



Um conjunto haploide de genes é encontrado em células do:

- a) embrião que se forma a partir de 4.  
 b) endosperma que se forma em 1.  
 c) endosperma que se forma em 5.  
 d) tubo polínico que se forma em 2.  
 e) tubo polínico que se forma em 5.
6. (Fuvest–1992) Células meristemáticas de uma planta contêm 10 cromossomos. Os números esperados de cromossomos em célula da pétala e no grão de pólen dessa planta são, respectivamente:
- a) 5 e 5.  
 b) 5 e 10.  
 c) 10 e 5.  
 d) 10 e 10.  
 e) 20 e 10.



## PARA SABER MAIS

### Exposição

- *Exposição corpo humano*: real e fascinante, acesse: <<http://www.exposicaocorporhumano.com.br>>. Neste endereço, você encontra informações e imagens da exposição sobre o corpo humano que ocorreu em 2007, no Parque do Ibirapuera, em São Paulo.



### Leitura e Análise de Imagem

## Por que a reprodução sexuada é importante?

Além da reprodução sexuada, muitos seres vivos também se reproduzem assexuadamente. Em qualquer das situações, a reprodução está relacionada à divisão celular.

As imagens das páginas 38 e 39 representam os processos de divisão celular: meiose e mitose. Analise e depois responda às questões:

1. Qual é o resultado quando uma célula se divide?

---



---

2. Relacione os processos de divisão celular à ideia de produzir “cópias” do material genético.

---



---



---

3. Se o processo de divisão celular ocorre por cópias fiéis do material genético, como se originam seres diferentes?

---



---



---

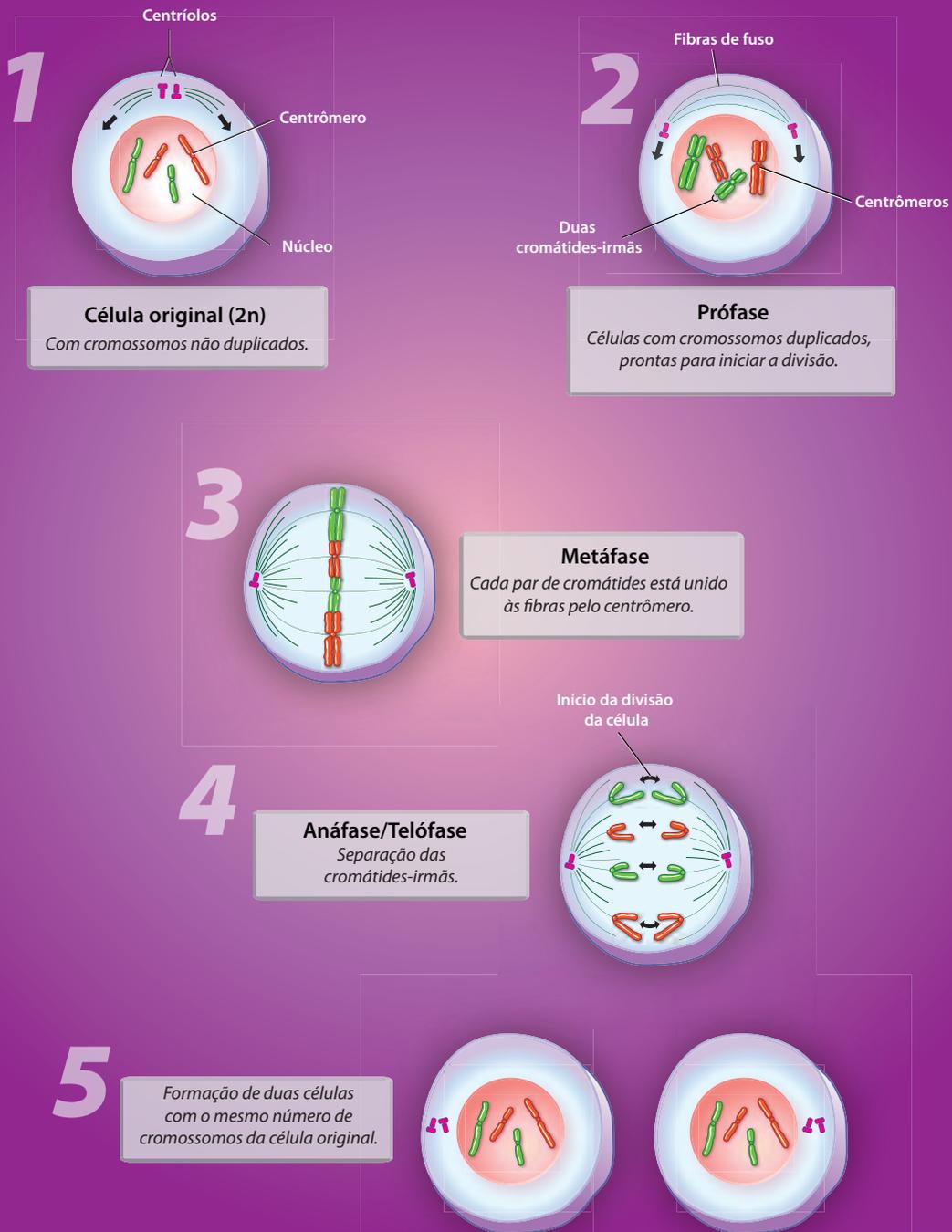
4. Qual o tipo de reprodução que produz maior número de indivíduos em menor tempo: sexuada ou assexuada?

---

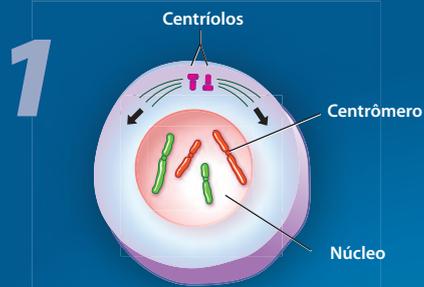
5. Em qual tipo de reprodução os descendentes são mais semelhantes aos seus genitores: sexuada ou assexuada?

---

# Mitose



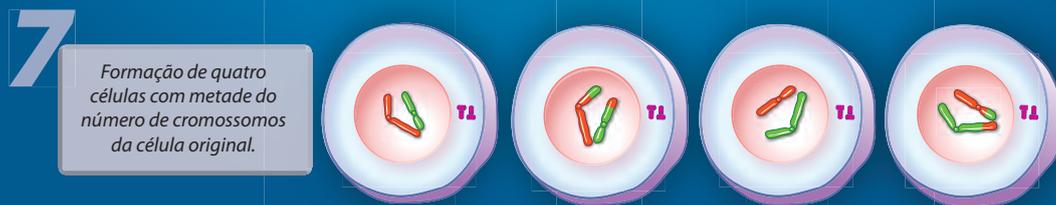
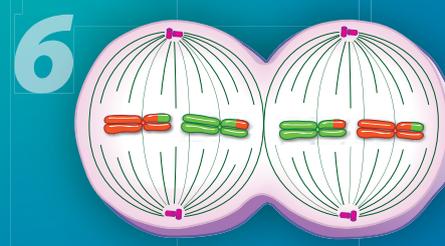
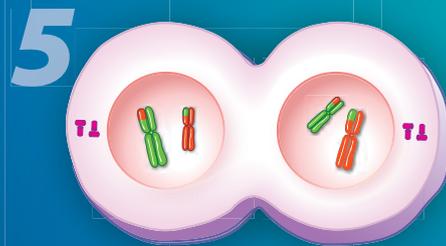
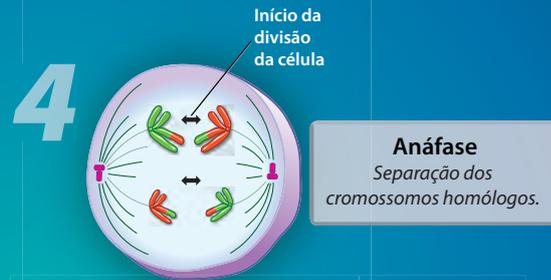
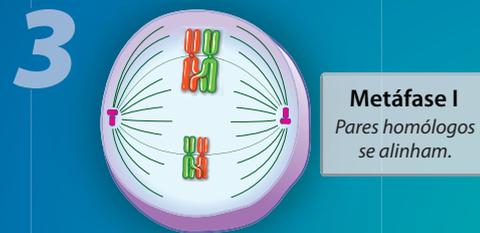
# Meiose



**1**  
**Célula original (2n)**  
Com cromossomos não duplicados.



**2**  
**Prófase**  
Células com cromossomos duplicados, prontas para iniciar a divisão, quando ocorrem a sinapse e a permutação dos homólogos.





## Leitura e Análise de Texto

### Como se planta bananeira?

Ghisleine Trigo Silveira

Com exceção de algumas espécies silvestres, a bananeira se reproduz por meio de processos vegetativos, isto é, com a utilização de mudas de outras bananeiras. Para obter plantas saudáveis e com alta produtividade, o segredo é conseguir boas mudas, que sejam resistentes às pragas e doenças que as atacam.

No final da década de 1990, mudas de plantas resistentes foram clonadas, na expectativa de que se conseguissem apenas plantas resistentes às pragas. Quando essas mudas começaram a ser utilizadas, verificou-se aumento no número de plantas mutantes e no índice de variabilidade genética, que chegou a 30%. Embora a variabilidade genética, por si só, não represente problema, 80% das mutações resultaram em plantas anãs, com baixa produtividade – e já se pode perceber o prejuízo que isso causou aos plantadores!

A saída era desenvolver uma técnica que reduzisse a variabilidade genética – e também o risco de produzir plantas anãs menos produtivas –, mas ainda garantisse plantas mais resistentes às pragas e doenças que atacam as bananeiras.

Na atualidade, já é possível cultivar bananas – e também outras frutas, flores e verduras – a partir de mudas produzidas por meio da técnica de clonagem rápida (ou micropropagação), que garantem plantas resistentes às doenças.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Agora responda às questões:

1. Segundo o texto, o cultivo tradicional das bananeiras ocorre por reprodução sexuada ou assexuada?

---

2. Por que os agricultores trocaram o processo tradicional por clones?

---



---

3. As variedades produzidas com a clonagem interessam aos agricultores? Explique.

---



---

4. Qual mecanismo garante a variação?

---