



Caro(a) aluno(a),

Os conhecimentos produzidos pela humanidade ao longo da história encontram-se registrados em textos orais e escritos, nas artes, nas ciências. Os conteúdos escolares são planejados de modo a ajudá-lo a compreender parte desses conhecimentos na expectativa de que você possa, a partir deles, construir novos conhecimentos, criar formas solidárias de convivência, respeitar valores, preservar o meio ambiente e o planeta.

No caso de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, as aulas e as atividades escolares são fundamentais para que você possa compreender como os conhecimentos de Física, Química e Biologia se apresentam no cotidiano: na investigação dos materiais, das substâncias, da vida e do cosmo, na agropecuária, na medicina, na extração e no processamento de minérios, na produção de energia e de alimentos, entre tantas outras aplicações.

O objetivo das Situações de Aprendizagem é apresentar esses conhecimentos de forma contextualizada para que sua aprendizagem seja construída como parte de sua vida cotidiana e do mundo ao seu redor. Logo, as atividades propostas não devem ser consideradas apenas como exercícios de memorização de um conjunto de símbolos e nomes desconexos do mundo que nos cerca.

Portanto, estudar as Ciências da Natureza e suas Tecnologias é também valorizar o ser humano. As aulas o ajudarão a compreender que por meio do conhecimento é possível transformar e aprimorar o que já existe, buscando criar condições para a melhoria da qualidade de vida.

Aprender exige esforço e dedicação, mas também envolve curiosidade e criatividade, que estimulam a troca de ideias e conhecimentos. Por isso, sugerimos que você participe das aulas, fique atento às explicações do professor, faça anotações, procure respostas e dê sua opinião. Se as tarefas inicialmente lhe parecerem





excessivas, sugerimos que você priorize algumas delas e faça um pouco por dia para que os exercícios não se acumulem.

Assuma o compromisso de finalizar as tarefas, uma vez começadas. Não tenha receio de expor ao professor e aos colegas suas dúvidas e dificuldades, porque a troca de ideias é fundamental para a construção do conhecimento. Errar também faz parte do aprendizado. Portanto, peça ajuda ao professor e aos colegas sempre que considerar a tarefa muito difícil.

Elabore uma agenda para fazer seus trabalhos e atividades. Escolha um lugar adequado, onde você não se distraia quando estiver fazendo as tarefas. Estabeleça objetivos e comece pelos trabalhos mais exigentes. Faça breves intervalos durante o estudo para não ficar exausto.

Esperamos que, assim, você se sinta realizado e recompensado e possa refletir sobre o quanto aprendeu com este Caderno.

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



TEMA:

A UNIDADE BÁSICA DA VIDA



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 A ORGANIZAÇÃO CELULAR DA VIDA

A vida em nosso planeta se manifesta em uma diversidade quase infinita de formas. Dos seres microscópicos à gigantesca baleia-azul, dos minúsculos ácaros em nossa pele às frondosas árvores que constituem as florestas, são todas formas distintas de um mesmo processo: a vida.



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Você saberia dizer algo que todos estes seres têm em comum?

Siga a orientação de seu professor e reúna-se com seus colegas para analisar a figura a seguir.



Representações de objetos e seres formados por células ou não.

1. Localize na imagem os seres vivos e os não vivos.
2. Localize todos os objetos cuja origem são seres vivos.
3. Escreva a seguir qual critério você utilizou para identificar os seres vivos.

4. Liste os elementos presentes no quadro que são formados por células e os que não o são.

Formados por células	Não formados por células

5. Entre os elementos que foram classificados como formados por células, descreva onde as células estão localizadas.



PESQUISA INDIVIDUAL

Construindo o conceito de célula

1. Consulte o livro didático ou procure em *sites* imagens de uma célula animal, uma vegetal e a de um protozoário (Paramecío). Depois, registre em seu caderno as informações complementares associadas a essas imagens: estruturas comuns e particulares a cada uma dessas células.



2. Utilize o espaço para representar as células pesquisadas com desenhos, ou por meio de uma colagem. Coloque ao lado de cada imagem o tamanho aproximado de cada célula.

Estruturas comuns às células

Seu professor vai organizar a turma em duplas ou em pequenos grupos. A tarefa será, inicialmente, comparar as imagens que cada aluno selecionou com as imagens das células apresentadas nas páginas 6 e 7. Em seguida, responda às questões.

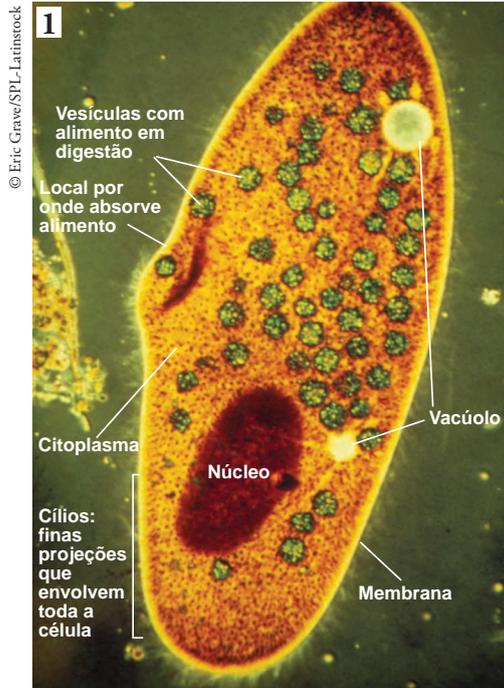
- a) Quais são as semelhanças e as diferenças entre as imagens que seu grupo selecionou e as apresentadas neste Caderno? Explique.

- b) O que estas células têm em comum?

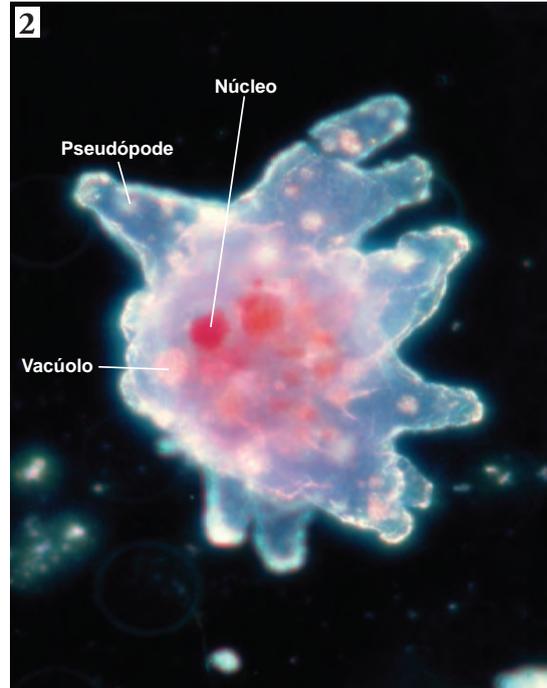




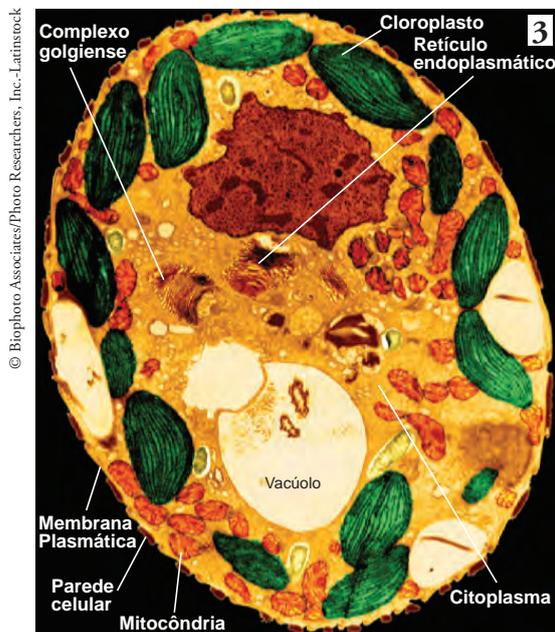
Leitura e Análise de Imagem



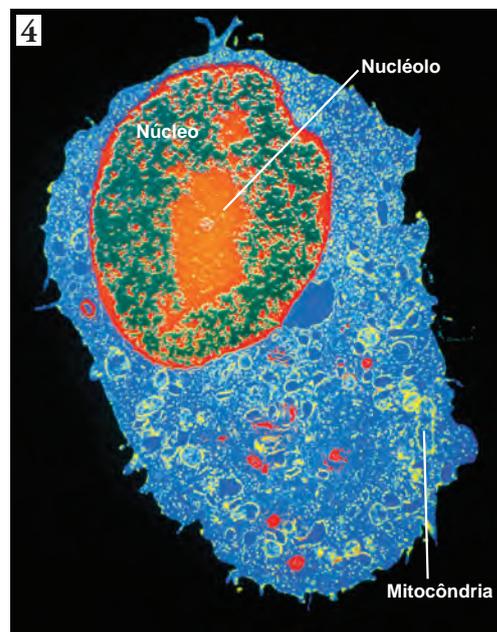
Paramécio. Fotografia obtida por microscópio de luz, ampliada cerca de 45 vezes.



Ameba. Fotografia obtida por microscópio de luz, ampliada cerca de 33 vezes.

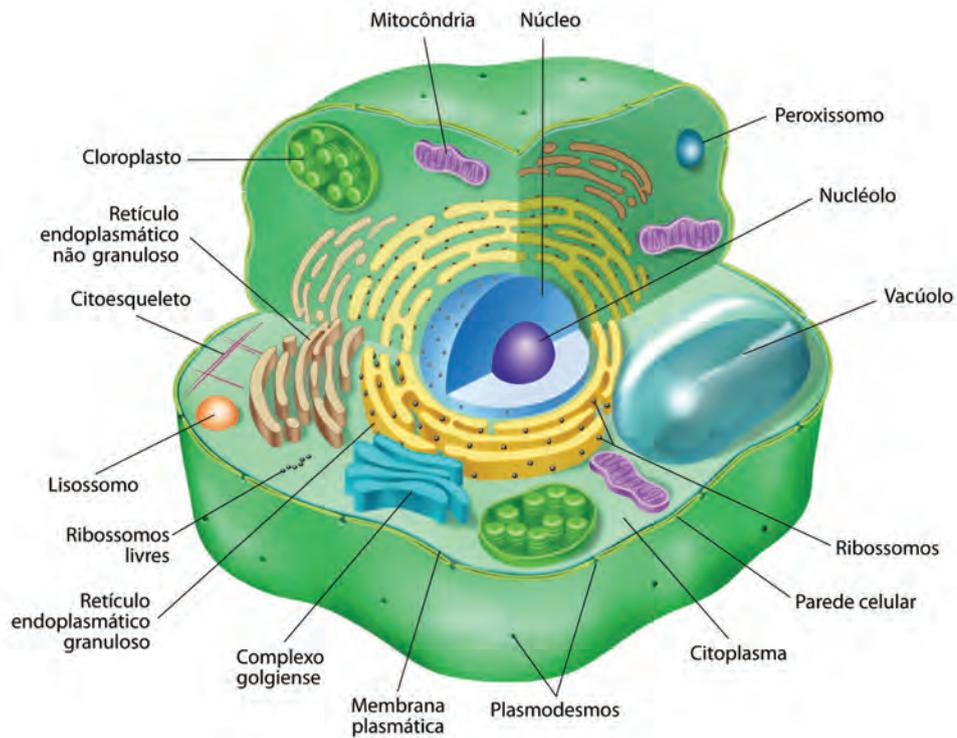


Célula vegetal. Fotografia obtida por microscópio eletrônico de transmissão, ampliada cerca de 4000 vezes.



Célula animal. Fotografia obtida por microscópio eletrônico de transmissão, ampliada cerca de 450 vezes.

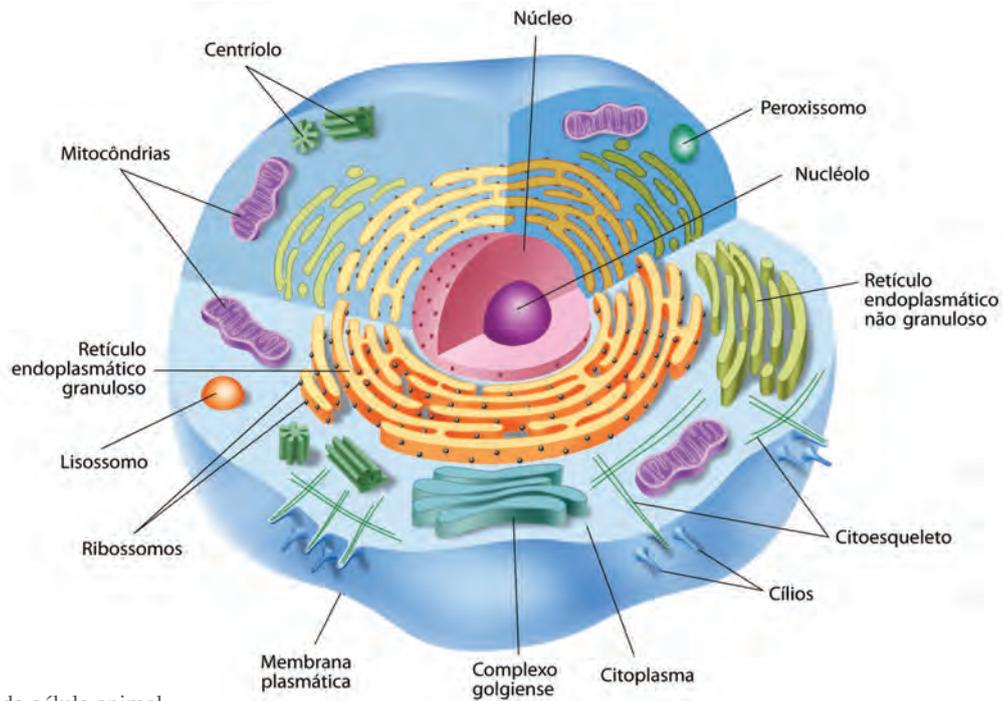
3a



© Hudson Calasans

Modelo de célula vegetal. Os cloroplastos desta imagem representam os diferentes tipos de plastos que podem ser encontrados nas células vegetais, como os leucoplastos e os amiloplastos. Os lisossomos não estão presentes em todas as células vegetais, mas podem ser encontrados, por exemplo, nas células das sementes.

4a



© Hudson Calasans

Modelo de célula animal.

1) Escreva no quadro abaixo o que se pode concluir sobre as células apresentadas no que se refere a:

Característica	Tipos de célula			
	Paramécio	Ameba	Vegetal	Animal
Tamanho				
Formato				
Estruturas presentes				



LIÇÃO DE CASA



1. Procure em um dicionário o significado da palavra célula que seja melhor aplicado ao estudo da vida e dos seres vivos.

2. Durante a aula, você pôde observar que há uma diversidade grande de formas e tamanhos celulares. Qual seria a explicação para isso?

3. (Comvest/Vestibular Unicamp–1994) Considere as características das células A, B e C indicadas na tabela adiante quanto à presença (+) ou ausência (–) de alguns componentes e responda:

Células	Componentes Celulares						
	Parede celular	Envoltório nuclear	Nucléolo	Ribossomos	Complexo golgiense	Mitocôndrias	Cloroplastos
A	-	+	+	+	+	+	-
B	+	+	+	+	+	+	+
C	+	-	-	+	-	-	-

a) Quais das células A, B e C são eucarióticas e quais são procarióticas?

b) Qual célula (A, B ou C) é característica de cada um dos seguintes reinos: Bacteria (Monera), Animalia e Plantae? Que componentes celulares presentes ou ausentes os diferenciam?

Comparando células

1. Compare as definições de células que você e seus colegas encontraram. Verifiquem o que há em comum entre elas.

A seguir, escreva uma definição que seja um consenso para a classe.

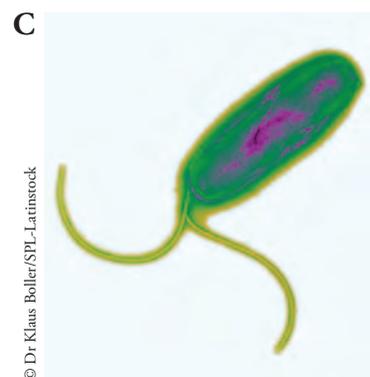
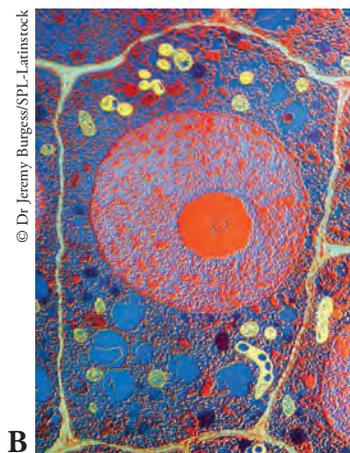
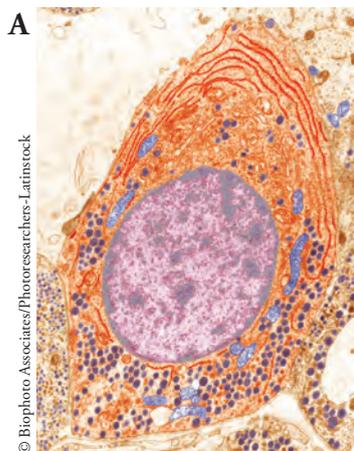
2. Compare suas explicações com as de seus colegas em relação à diversidade de células.



Leitura e Análise de Texto e Imagem

Uma característica essencial que distingue seres produtores de seres consumidores é a capacidade que os primeiros têm de sintetizar o seu próprio alimento. A capacidade de produzir alimento deve-se a um processo que leva à produção de carboidratos e gás oxigênio a partir de água e de gás carbônico. Esse processo é chamado de fotossíntese e ocorre apenas em organismos clorofilados, isto é, que apresentam clorofila: certas bactérias, algas e plantas. Em algas e plantas, a clorofila está localizada em organelas específicas denominadas cloroplastos. Tais organelas são de coloração verde e apresentam moléculas de clorofila.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.



1. Com base nessa descrição, qual das três células ilustradas acima poderia ser de uma planta?

2. Sabemos também que células de bactéria se diferenciam de células animais e vegetais por não apresentarem núcleo organizado. Seguindo essa descrição, qual delas poderia ser uma célula bacteriana?



3. Há uma série de estruturas no interior das células representadas nas figuras. Você saberia dizer o que são essas estruturas?

4. Escreva o nome das estruturas presentes em todos os tipos celulares estudados até o momento.

Comparando células e cidades

Até agora foi possível estudar e compreender que, apesar da imensa diversidade de formas de vida existentes em nosso planeta, há características comuns entre todos os seres vivos:

- todos os seres vivos são formados por células;
- a célula é a unidade anatômica e fisiológica dos seres vivos;
- as células que formam os seres vivos podem ser procarióticas ou eucarióticas.

Vamos, a partir desta atividade, adentrar no mundo da célula e explorá-lo para compreender os processos básicos, comuns a todas as formas de vida, e que ocorrem no interior das células.

Para a próxima atividade, você e seus colegas vão precisar do livro didático e das informações obtidas com a pesquisa sobre os tipos celulares.

1. Se fôssemos comparar a organização e o funcionamento de uma célula eucariótica com o que ocorre em uma cidade, poderíamos estabelecer determinadas analogias. Por exemplo, a membrana plasmática seria o perímetro urbano, ao passo que o citoplasma corresponderia ao espaço ocupado pelos edifícios, ruas e casas com seus habitantes. Determine, com base em diferentes materiais de consulta, a função das diversas estruturas celulares listadas a seguir:

a) retículo endoplasmático: _____

b) complexo golgiense: _____

c) mitocôndrias: _____





d) cloroplastos: _____

e) lisossomos: _____

2. Quais comparações podem ser feitas entre estas estruturas e o funcionamento de uma cidade?

a) retículo endoplasmático: _____

b) complexo golgiense: _____

c) mitocôndrias: _____

d) cloroplastos: _____

e) lisossomos: _____

Produção de texto

Agora você vai construir um texto, em seu caderno, intitulado *A célula como uma cidade*, no qual a comparação entre uma célula e uma cidade deverá ser explorada.

De célula a tecido

1. O que você entende pela palavra tecido?



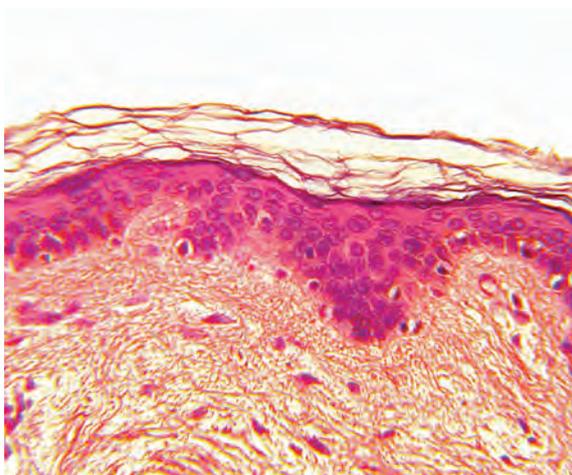


O tecido da Biologia

Para muitos, o termo tecido representa apenas o “pano” com o qual se fazem as roupas. Mas, em Biologia, essa palavra tem outro significado, diretamente relacionado à célula.

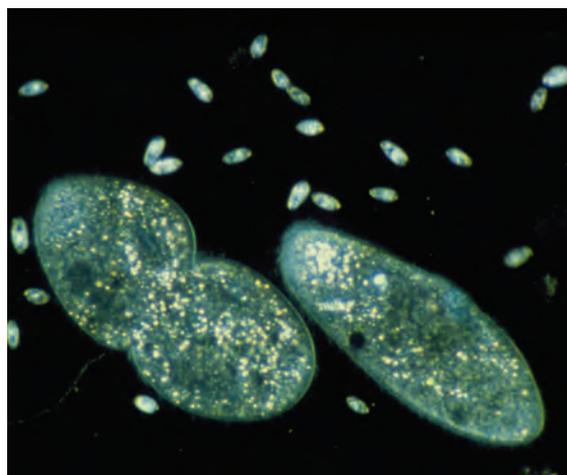
2. Você saberia dizer que relação existe entre células e tecidos?

3. Examine as imagens a seguir e indique em qual situação (A, B, C ou D) encontramos tecidos.



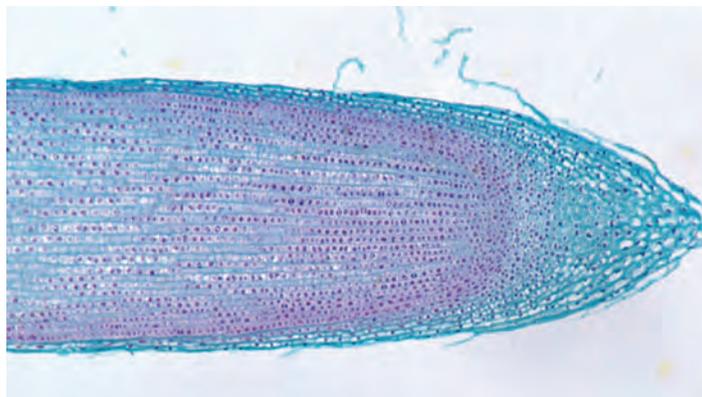
© Visuais Unlimited/Corbis-Latinstock

Situação A – Fotografia em microscopia óptica de um corte histológico de pele humana, corado e ampliado cerca de 400 vezes.



© John Walsh/SPL-Latinstock

Situação B – Fotografia em microscopia óptica de uma cultura do protozoário *Paramecium*. Ampliação de 400 vezes.



© Biology Media-Latinstock

Situação C – Fotografia em microscopia óptica de um corte histológico de ponta de raiz de cebola. Ampliação de 200 vezes.



Situação D – Corte histológico de osso, evidenciando região de desenvolvimento (região esponjosa). Ampliação de cerca de 400 vezes (detalhe).

4. Converse com seus colegas sobre o esquema a seguir. Depois, escreva suas conclusões.

células → tecidos → órgãos → sistemas → corpo humano



Desafio!

Calculando o tamanho das células

Será possível saber quantas células formam uma área de 25 milímetros quadrados (mm²) da superfície de nossa pele? Com uma régua, desenhe na própria pele um quadradinho medindo 5 milímetros de lado. Sabendo que o tamanho aproximado de uma célula epitelial humana é de 10 micrômetros (μm) e que 1 micrômetro corresponde à milésima parte do milímetro, calcule quantas células caberiam em 25 milímetros quadrados.



LIÇÃO DE CASA



Organismos unicelulares não apresentam tecidos, enquanto os multicelulares são formados por uma variedade de tecidos. Em termos evolutivos, o que o aparecimento de tecidos representa? Em outras palavras, quais vantagens a presença de tecidos confere a um organismo?

Proponha uma hipótese que relacione o aparecimento dos tecidos com a evolução dos seres vivos. Em seguida, realize um trabalho de pesquisa para ver se sua hipótese se confirma.

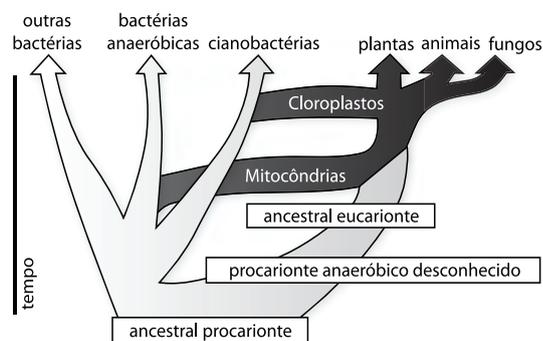
Escreva as conclusões em seu caderno.



VOCÊ APRENDEU?



- (Fuvest–2007) As estruturas presentes em uma célula vegetal, porém ausentes em uma bactéria, são:
 - cloroplastos, lisossomos, núcleo e membrana plasmática.
 - vacúolos, cromossomos, lisossomos e ribossomos.
 - complexo golgiense, membrana plasmática, mitocôndrias e núcleo.
 - cloroplastos, mitocôndrias, núcleo e retículo endoplasmático.
 - cloroplastos, complexo golgiense, mitocôndrias e ribossomos.
- (Vestibular Unesp–2000) Observe o esquema.



Um biólogo, ao analisar esse esquema hipotético, observou que as mitocôndrias e os cloroplastos se originaram de ancestrais procarióticos que se associaram a determinados tipos de células. As mitocôndrias estão presentes no citoplasma de células animais, células vegetais e nos fungos, enquanto os cloroplastos são encontrados em células fotossintetizantes, estabelecendo-se entre eles relações harmônicas de mutualismo.

De posse dessas informações e do esquema, responda.

- a) Que vantagens as mitocôndrias oferecem às células hospedeiras e o que elas proporcionam às organelas?

- b) Quais são as vantagens proporcionadas ao meio ambiente pelos cloroplastos?

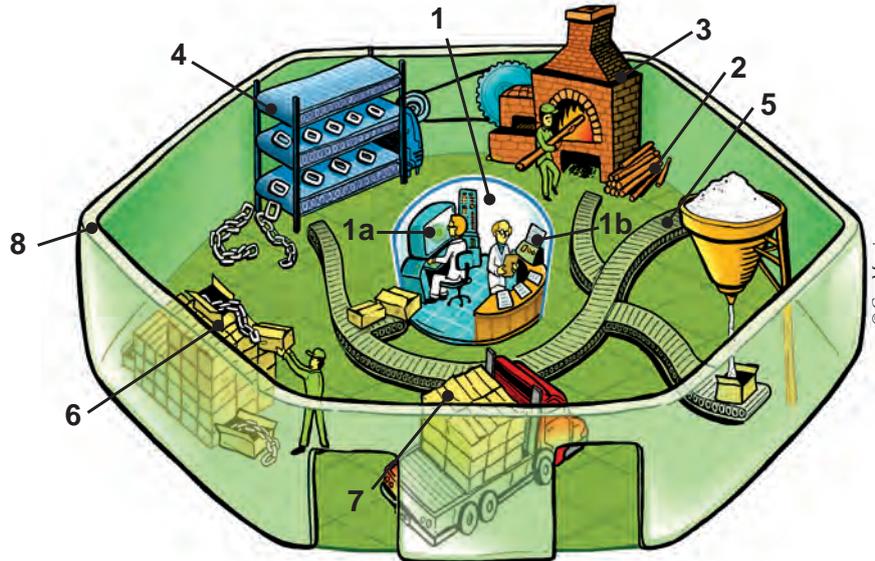
3. O citoplasma é constituído por um material mais ou menos viscoso, chamado citosol, no qual estão mergulhadas estruturas denominadas organelas citoplasmáticas. Considere as seguintes funções desempenhadas por essas organelas:

- I. Síntese de proteínas.
- II. Produção de energia.
- III. Digestão intracelular.

As organelas que desempenham as funções citadas são, respectivamente:

	I	II	III
a)	Retículo endoplasmático não granuloso	Lisossomo	Mitocôndria
b)	Mitocôndria	Complexo golgiense	Retículo endoplasmático
c)	Lisossomo	Ribossomo	Complexo golgiense
d)	Mitocôndria	Complexo golgiense	Ribossomo
e)	Retículo endoplasmático granular	Mitocôndria	Lisossomo

4. Observe atentamente a figura seguinte, que procura relacionar a célula a uma fábrica. Que nomes receberiam as organelas presentes nos “departamentos” 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 dessa fábrica?



5. Imagine que o seu professor peça para você construir dois modelos de células, empregando, para isso, materiais simples, como canudinhos de refrigerante e bexigas, entre outros. Um dos modelos deve ser de uma célula procariótica, e o outro, de uma célula eucariótica. Como você construiria esses dois modelos, utilizando apenas esse tipo de material?

6. Preencha a tabela abaixo de tal forma que seja possível distinguir uma célula procariótica de uma eucariótica, de acordo com a presença ou ausência de algumas estruturas. Coloque o sinal + para presença e – para ausência. A estrutura “membrana plasmática”, presente nos dois tipos de células, já está assinalada.

Estruturas	Célula procariótica	Célula eucariótica
Membrana plasmática	+	+
Membrana nuclear		
DNA		
Citoplasma		
Complexo golgiense		
Mitocôndrias		
Retículo endoplasmático		

7. São, respectivamente, funções das mitocôndrias e dos cloroplastos:

- a respiração celular e a fotossíntese.
- o armazenamento e a secreção de proteínas.
- a digestão e a secreção de proteínas.
- a síntese de proteínas e de lipídios.
- os processos de fagocitose e de pinocitose.

8. São funções do complexo golgiense:

- a respiração celular e a fotossíntese.
- o armazenamento e a secreção de proteínas.
- a digestão e a secreção de proteínas.
- a síntese de proteínas e de lipídios.
- os processos de fagocitose e de pinocitose.



Leitura e Análise de Texto

Por volta de 1839, foi elaborada a hipótese de que todos os seres vivos eram formados de células. Para compreender o que estava acontecendo naquela época, leia o texto a seguir.

Como era o mundo na época da teoria celular?

Solange Soares de Camargo

Em meados de 1800, os microrganismos não eram conhecidos, tampouco se sabia que muitos deles estavam envolvidos com a transmissão de doenças. Os tratamentos médicos eram, portanto, baseados na ideia de que havia “humores” ruins que deveriam ser eliminados para garantir a saúde.

Com relação aos seres vivos, estes eram agrupados em apenas dois reinos: o dos animais e o das plantas. Tudo o que se conhecia era então classificado como mineral, planta ou animal. Com o avanço dos microscópios, muita coisa mudou: os microrganismos foram descobertos e, muitos deles, associados a doenças. Em meados do século XX, os seres vivos foram reclassificados em cinco reinos: plantas, animais, fungos, moneras e protoctistas [em latim: Plantae, Animalia, Fungi, Bacteria (Monera) e Protoctista], e os estudos sobre as células avançaram muito.

Em 1838, Mathias Schleiden e Theodor Schwann elaboraram a hipótese de que todos os seres vivos eram formados por células. Essa hipótese, no entanto, não surgiu da noite para o dia. Aconteceu pouco a pouco, até se transformar em um dos pilares da Biologia. Aliás, muitos livros referem-se ao conhecimento científico como um conjunto de descobertas repentinas realizadas por pessoas excêntricas e brilhantes. Temos, assim, os “pais” ou os “donos” da ideia: Gregor Mendel (pai da genética), Charles Darwin (pai da evolução), Robert Hooke (pai da microbiologia) etc. Mas de onde vieram as ideias defendidas por eles? De suas próprias mentes?

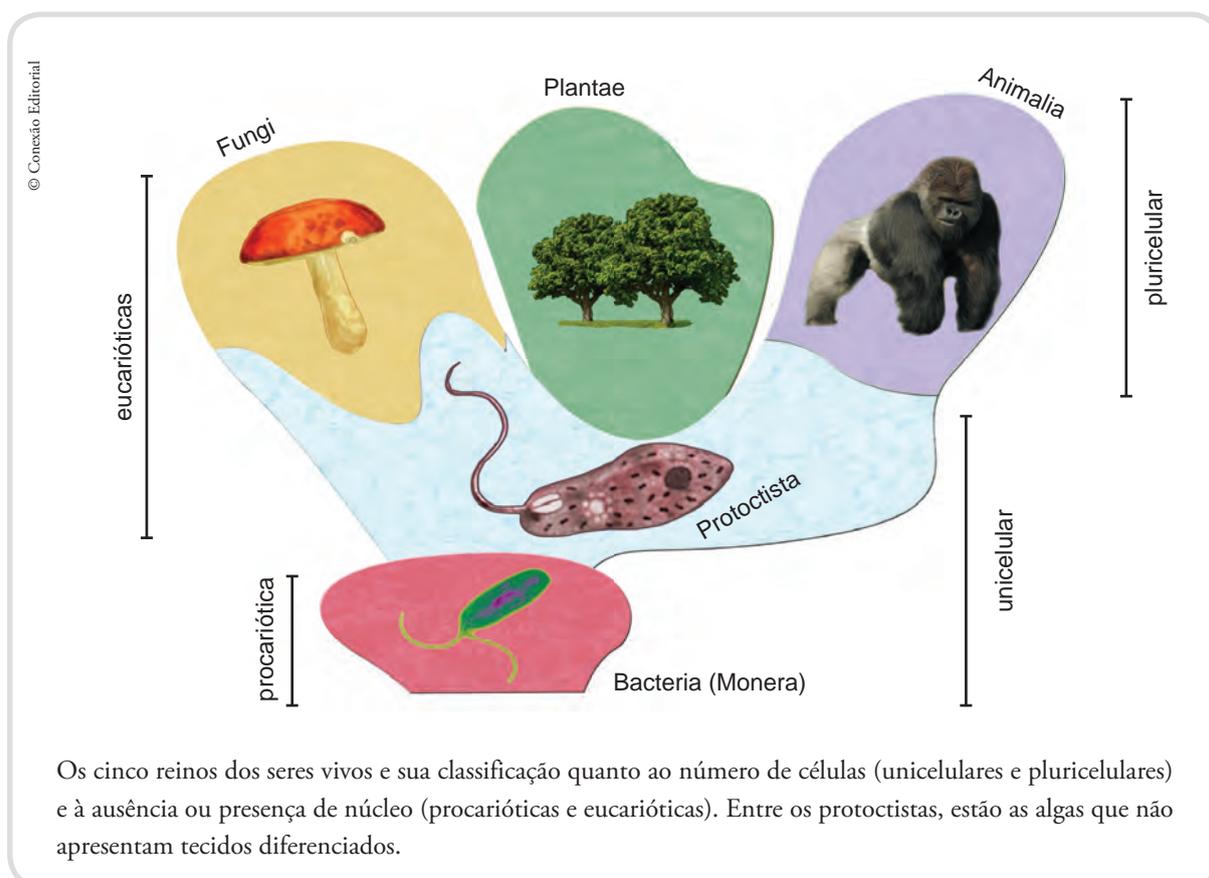
Sabemos pelos livros que Anton van Leeuwenhoek, um dos primeiros a observar células ao microscópio, era um comerciante que vendia tecidos. Por que ele se interessou pelo mundo microscópico? Segundo alguns autores, as lentes de aumento ou lupas eram bastante empregadas na época, não somente por comerciantes, mas por relojoeiros e joalheiros. A finalidade era examinar melhor o objeto a ser comercializado. Empregando esses aparelhos, rudimentares para hoje, mas avançadíssimos para a época, Leeuwenhoek mostrou a existência dos glóbulos vermelhos do sangue e dos espermatozoides no sêmen. Além disso, observou, pela primeira vez, seres invisíveis a olho nu, como bactérias e protozoários. No entanto, suas observações não foram aceitas de imediato pelos cientistas da época: era preciso comprovações! Robert Hooke, físico e membro da Sociedade Real, foi incumbido de construir um microscópio similar ao de Leeuwenhoek, a fim de confirmar as observações feitas por ele.

Foi observando os famosos buraquinhos que apareciam na cortiça que Robert Hooke deu o nome de células. No entanto, Robert Hooke e Leeuwenhoek não estavam sozinhos na empreitada de conhecer esse fascinante mundo. Marcello Malpighi, Charles de Brisseau-Mirbel e Robert Brown também estavam interessados nas células, além dos muitos anônimos que podem ter contribuído para esse conhecimento inicial.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Para compreender melhor o texto e o contexto da formulação da teoria celular, pesquise e discuta com seus colegas as questões a seguir:

- Por que será que Schleiden e Schwann propuseram a hipótese?
- Será que ela se baseava em algum conhecimento anterior?
- Na época, o que se sabia a respeito das células?
- Como eram os procedimentos médicos?
- Você já ouviu falar das sangrias que eram feitas empregando-se sanguessugas? Em que se baseavam essas sangrias? Por que eram consideradas, em alguns casos, eficientes para combater doenças?
- Será que já se sabia que bactérias e vírus são responsáveis por muitas doenças humanas?
- E com relação aos seres vivos, em quantos reinos se agrupavam?
- O que mudou após a teoria celular?
- Por que a célula não foi observada antes?
- Quem foram Robert Hooke e Anton van Leeuwenhoek?





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 BIOMEMBRANAS E SUAS FUNÇÕES

O envoltório é uma estrutura muito importante para a organização e o funcionamento das células. Tão importante que os cientistas acreditam que um dos passos fundamentais para a origem da vida foi o aparecimento da biomembrana.



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Para pensar e refletir sobre a importância da membrana para as células, imagine que você e seus colegas são seres microscópicos que pretendem entrar em uma célula, a fim de conhecer esse mundo intrigante. Pense e anote como vocês fariam se:

1. Tivessem a mesma composição da membrana, de tal forma que se misturassem a ela (fossem solúveis).

2. Fossem muito grandes, mas muito bem relacionados com todos os porteiros que vigiassem o que entra e o que sai da célula.

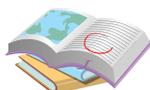
3. Fossem tão pequenos a ponto de não serem notados pelos porteiros da célula.

Funções e características das membranas

Inicialmente, consulte seu livro e suas anotações sobre as questões anteriores, seguindo a orientação do seu professor. Depois, discuta suas respostas com os colegas de classe e anote suas conclusões em seu caderno.

1. As três questões estão relacionadas a que característica da membrana?

2. O que significa a permeabilidade da membrana?

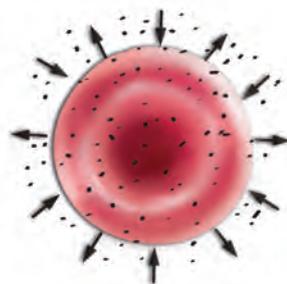


Leitura e Análise de Texto e Imagem

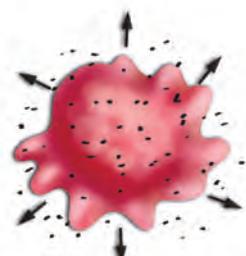
Entrada e saída de substâncias da célula

Muito antes de poderem “ver” a membrana das células, os cientistas suspeitavam de sua existência. Ao colocar as células em soluções com diferentes concentrações de sal, o conteúdo das células não se misturava à solução, mas as células se inchavam ou se encolhiam. Isso levou os cientistas a suspeitar de que existia um envoltório, uma película muito fina que controlava a água que entrava e que saía das células.

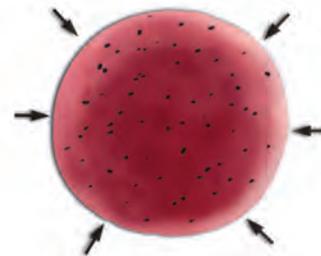
© Lie Kobayashi



SOLUÇÃO ISOTÔNICA

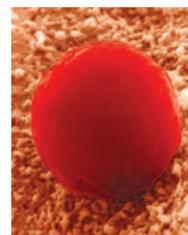
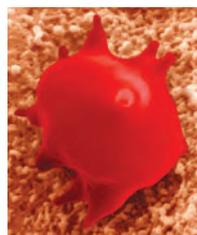
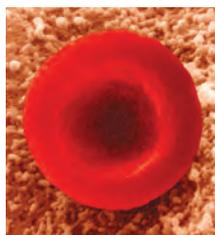


SOLUÇÃO HIPERTÔNICA



SOLUÇÃO HIPOTÔNICA

© Visuals Unlimited/Corbis-Latinstock



Esquema que mostra a capacidade de uma célula (hemácia) de manter-se constante, encolher-se ou inchar-se, dependendo da concentração do meio.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.



Depois de ter lido atentamente o texto e observado as figuras, procure responder:

1. O que as setas representam?

2. De que forma a membrana regula a água que entra e que sai da célula?

3. Caso a célula seja mantida em solução hipotônica, o que poderá ocorrer com ela?

4. Você sabe o significado do termo osmose? Converse com os colegas e escreva o seu significado.

5. Antes da leitura do texto a seguir, preste atenção ao título e, com base nele, procure supor: quais conceitos e processos devem estar presentes no texto? Qual deve ser a importância de um envoltório para a célula?





Leitura e Análise de Texto

O envoltório das células

Solange Soares de Camargo

A membrana das células, chamada de membrana plasmática, é um envoltório que circunda a célula e separa o que está dentro do que está fora. Ela está presente em todos os seres vivos, plantas, animais, algas, protozoários e bactérias. Por ser uma película extremamente fina (da ordem de 7,5 nanômetros), não pode ser vista ao microscópio óptico, sendo necessário, para isso, o uso do microscópio eletrônico. No entanto, apesar de sua espessura mínima, ela desempenha funções importantíssimas na célula. Uma delas é controlar o que entra e o que sai, pois a célula é extremamente seletiva. Tudo o que entra ou sai deve ser examinado criteriosamente para evitar invasores ou perdas desnecessárias.

Devido à sua composição química – a membrana é formada por lipídios e proteínas –, ela é permeável a muitas substâncias de natureza semelhante. Alguns íons também entram e saem da membrana com facilidade, em razão do seu tamanho. É por esse processo que as células de plantas, por exemplo, absorvem água e sais minerais presentes no solo, e as células do intestino absorvem nutrientes minerais e pequenas moléculas orgânicas provenientes do alimento digerido. No entanto, certas moléculas grandes precisam de uma ajudinha extra para entrar na célula. Essa ajudinha envolve uma espécie de porteiro, que examina o que está fora e o ajuda a entrar.

Assim, podemos dizer que a célula apresenta dois tipos de transporte, o ativo e o passivo. No passivo, as substâncias entram e saem livremente. No ativo, elas precisam de energia para entrar na célula (a membrana realiza transporte ativo).

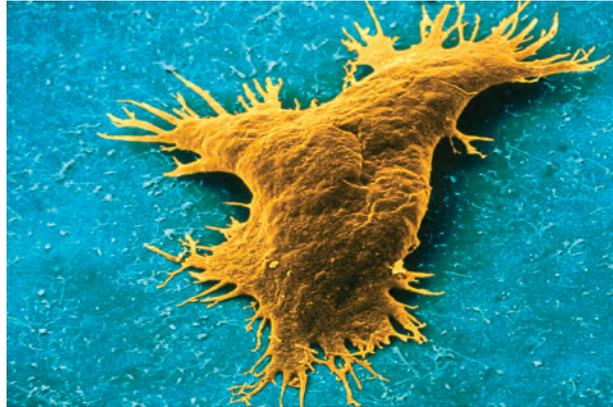
Mas por que é importante saber tanta coisa sobre a membrana? Os cientistas acreditam que um dos passos fundamentais para a origem da vida foi o aparecimento da membrana. Quando tudo era apenas um caldo orgânico, ou uma “sopa primitiva”, as primeiras formas de vida só surgiram depois da existência da membrana, que individualizou moléculas orgânicas, possibilitando a formação de uma célula.

Além de ter propiciado a existência da vida, a membrana plasmática também é importante para a transmissão das sinapses, que leva à propagação do impulso nervoso. Logo, sem membrana não haveria vida, tampouco sensações. A membrana também desempenha a função de boca e membros, em organismos formados por uma única célula. Amebas, por exemplo, projetam a membrana para a frente para “capturar” o alimento e também para se movimentar.

Células especializadas na defesa do nosso corpo, como os macrófagos, também “capturam” substâncias ou organismos inteiros (por exemplo, bactérias) e em seguida os digerem, tirando-os, literalmente, de circulação.

A membrana plasmática também desempenha um papel muito importante na nossa altura. Os cientistas descobriram que os pigmeus, pessoas de baixa estatura que vivem na

África, embora produzam quantidade suficiente do hormônio de crescimento, têm uma característica peculiar nas membranas das células. Nelas, faltam moléculas capazes de reconhecer esse hormônio, sem o qual o indivíduo não cresce.



© Volker Steger/Christian Burdese/SPL-Latinstock

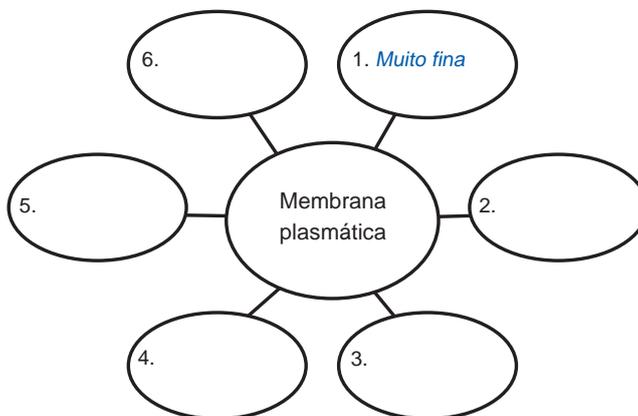
Fotografia obtida por microscópio de uma ameba mostrando os seus “falsos pés”, ou pseudópodes, que podem ser usados para capturar alimento ou para se movimentar.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Depois de ter lido o texto, responda:

1. Por que a existência da membrana plasmática representa um marco para o surgimento dos primeiros seres vivos?

2. Encontre no texto seis adjetivos para a membrana plasmática e escreva-os no diagrama a seguir. O primeiro deles, “muito fina”, já está escrito.



3. Escreva, em seu caderno, um pequeno texto com as palavras utilizadas para preencher o quadro anterior. Nesse texto, você deve enfatizar as diferentes funções e características da membrana necessárias ao desenvolvimento da vida.



VOCÊ APRENDEU?



1. (Vestibular Unesp–2008) No início da manhã, a dona de casa lavou algumas folhas de alface e as manteve em uma bacia, imersas em água comum de torneira, até a hora do almoço. Com esse procedimento, a dona de casa assegurou que as células das folhas se mantivessem:
 - a) túrgidas, uma vez que foram colocadas em meio isotônico.
 - b) túrgidas, uma vez que foram colocadas em meio hipotônico.
 - c) túrgidas, uma vez que foram colocadas em meio hipertônico.
 - d) plasmolizadas, uma vez que foram colocadas em meio isotônico.
 - e) plasmolizadas, uma vez que foram colocadas em meio hipertônico.

2. Todas as membranas presentes nas células animais e vegetais são constituídas, basicamente, pelos seguintes componentes:
 - a) DNA e proteínas.
 - b) ácidos nucleicos e enzimas.
 - c) lipídios e enzimas.
 - d) enzimas e açúcares.
 - e) lipídios e proteínas.

3. Se compararmos uma célula a uma casa, a membrana celular corresponderia:
 - a) ao muro.
 - b) às janelas e às portas.
 - c) ao conjunto de paredes, telhado e chão.
 - d) ao quarto.
 - e) ao jardim.

4. (Vestibular Unesp–1998) Um pesquisador colocou células de raiz de cebola, hemácias humanas e alguns paramécios, separadamente, em três tubos de ensaio numerados e contendo água destilada.

Tubo I – Células de raiz de cebola.

Tubo II – Hemácias humanas.

Tubo III – Paramécios.

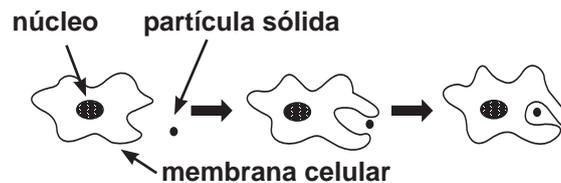
Algum tempo depois, foi observado que, no tubo I, as células tiveram seus volumes aumentados; no tubo II, as hemácias tiveram suas membranas plasmáticas rompidas, e a água ficou ligeiramente avermelhada; no tubo III, o volume celular dos paramécios permaneceu inalterado.

Pergunta-se:

a) Por que não houve alteração no volume celular dos paramécios?

b) Qual é a estrutura celular presente nas células da raiz de cebola (e ausente nas hemácias) que evitou a ruptura dessas células? Por que o tubo que continha hemácias ficou avermelhado após a ruptura das membranas plasmáticas?

5. A figura a seguir representa um organismo unicelular eucarionte. Descreva que processo ele está realizando e o papel que a membrana celular desempenha durante tal processo.



Tome nota!

O fluxo de substâncias entre as células e o meio onde se encontram é um dos aspectos essenciais para a manutenção da vida. Para compreender melhor o quanto isso é importante, pesquise:

- a) o funcionamento da bomba de sódio e potássio nas células nervosas;
- b) como o açúcar presente nos alimentos chega até o interior das células;
- c) o que são os compostos isotônicos e por que recebem esse nome.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 METABOLISMO CELULAR: RESPIRAÇÃO E FOTOSÍNTESE



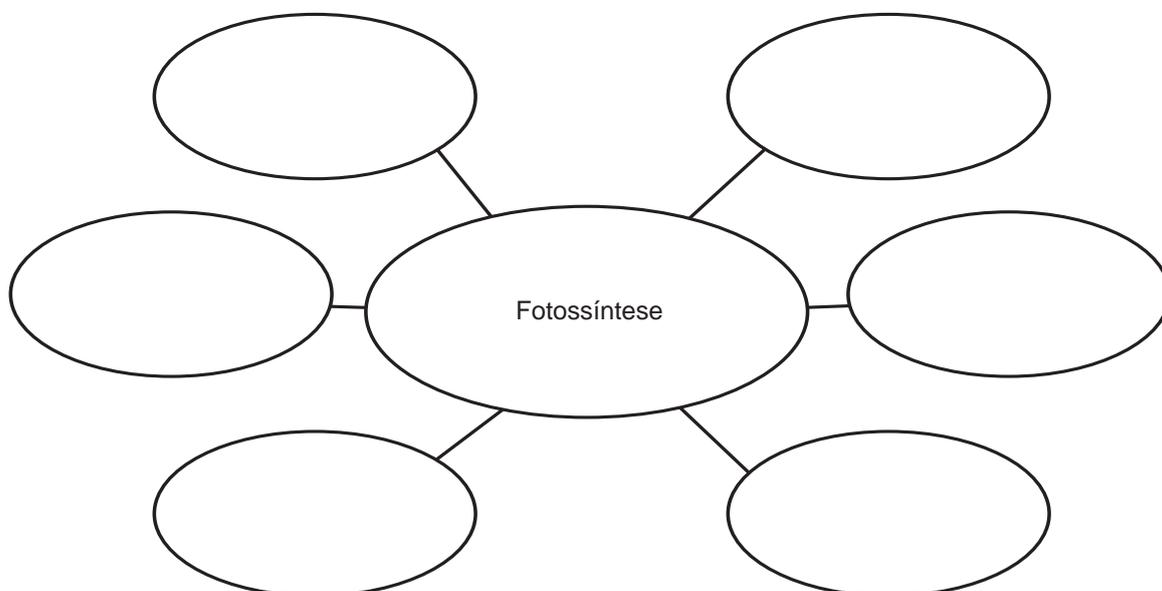
PARA COMEÇO DE CONVERSA

Há dois processos celulares que costumam aparecer com certa frequência em textos de Ciências, de Biologia e na mídia (como jornais, *sites*, revistas etc.): são eles a fotossíntese e a respiração celular.

Para iniciar o trabalho com esses processos celulares, pense na seguinte situação: algumas pessoas dizem que dormir com planta no quarto faz mal. Em sua opinião, o que leva essas pessoas a pensar assim? Você concorda com essa opinião? Por quê?

Definindo fotossíntese

1. Complete o diagrama a seguir com palavras relacionadas à fotossíntese. Depois, com base nas palavras escolhidas, escreva em seu caderno uma definição para o termo fotossíntese.



2. Interprete o experimento de Joseph Priestley (1733–1804) e responda a seguir:



Um dos primeiros estudos sobre a fotossíntese foi o realizado por Joseph Priestley (1733–1804). Essas figuras representam um dos seus experimentos, no qual a planta confinada por certo tempo em uma campânula fechada permanecia viva; o rato confinado nessas mesmas condições morria. No entanto, se uma planta fosse introduzida neste mesmo ambiente, o rato mantinha-se vivo.

a) Qual é o motivo da morte do rato na Situação 2 do experimento?

b) Que tipo de interação estaria acontecendo com os dois tipos de seres vivos?

c) E agora, o que você acha da afirmação de que dormir com planta no quarto faz mal?

d) O experimento de Priestley corrobora a crença de que dormir com plantas faz mal? Justifique.

e) Converse com seus colegas e indiquem quais são as condições necessárias para a realização do experimento.



PESQUISA INDIVIDUAL

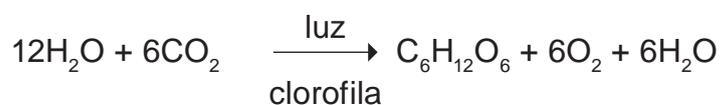
1. Qual é a substância presente no ar e fundamental para a respiração?

2. Qual é a substância devolvida ao ar pelo processo da respiração?

3. Em relação ao experimento de Priestley apresentado na atividade anterior, observou-se que os resultados descritos só eram obtidos se o conjunto campânula, rato e planta fosse mantido em ambiente iluminado. Caso fossem mantidos no escuro, o rato e a planta não permaneceriam vivos.

Como você explica esse novo resultado?

4. Em relação ao esquema abaixo, indique:



a) o significado dos símbolos: _____

b) o significado da seta: _____

5. Agora, desenvolva em seu caderno um pequeno texto, explicando o processo da fotossíntese.

6. Compare os dois processos trabalhados em aula: a fotossíntese e a respiração celular. Em seguida, preencha a tabela com os seguintes aspectos:

Aspectos	Fotossíntese	Respiração
Local na planta onde ocorrem os processos		
Produtos		
Equação		

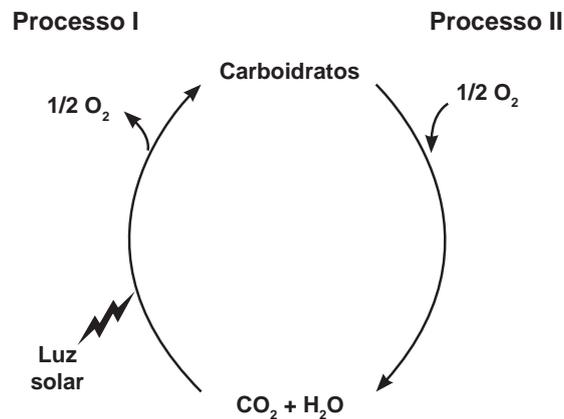
7. Aprendemos que a fotossíntese é um processo existente nas plantas e em outros organismos clorofilados para a síntese de alimento (glicose e outros açúcares), em presença de luz. Dizemos, por isso, que os seres vivos que realizam a fotossíntese são autotróficos, isto é, produzem o seu próprio alimento. Sendo assim: por que é necessário colocar adubo na terra onde as plantas se desenvolvem?



VOCÊ APRENDEU?



1. Em células eucariontes, quais estruturas celulares realizam, respectivamente, o Processo I e o Processo II aqui representados?

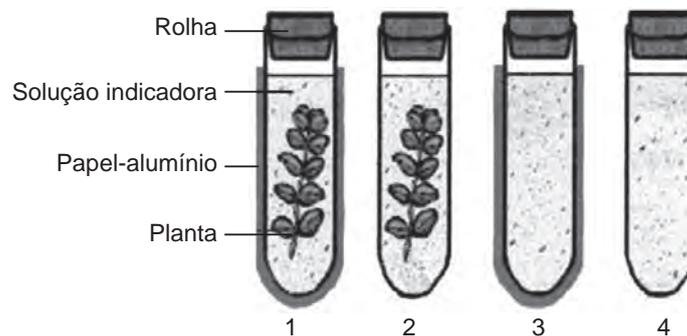


- a) Membrana celular e núcleo.
 b) Cloroplasto e mitocôndria.
 c) Folha e pulmão.
 d) Mitocôndria e cloroplasto.
 e) Pulmão e folha.
2. (Fuvest–2005) Dois importantes processos metabólicos são:
 I. “Ciclo de Krebs”, ou ciclo do ácido cítrico, no qual moléculas orgânicas são degradadas, e seus carbonos, liberados como gás carbônico (CO_2).
 II. “Ciclo de Clavin-Benson”, ou ciclo das pentoses, no qual os carbonos do gás carbônico são incorporados em moléculas orgânicas.

Que alternativa indica corretamente os ciclos presentes nos organismos citados?

	Humanos	Plantas	Algas	Levedo
a)	I e II	I e II	I e II	Apenas I
b)	I e II	Apenas II	Apenas II	I e II
c)	I e II	I e II	I e II	I e II
d)	Apenas I	I e II	I e II	Apenas I
e)	Apenas I	Apenas II	Apenas II	Apenas I

3. (Vestibular Unesp–2003) Um grupo de estudantes montou o seguinte experimento: quatro tubos de ensaio foram etiquetados, cada um com um número, 1, 2, 3 e 4. Uma planta de egé-ria (planta aquática) foi colocada nos tubos 1 e 2. Os tubos 1 e 3 foram cobertos com papel-alumínio, de modo a criar um ambiente escuro, e os outros dois foram deixados descobertos. Dentro de cada tubo, foi colocada uma substância indicadora da presença de gás carbônico, que não altera o metabolismo da planta. Todos os tubos foram fechados com rolha e mantidos por 24 horas em ambiente iluminado e com temperatura constante. A figura representa a montagem do experimento.



Sabendo-se que a solução indicadora tem, originalmente, cor vermelho-clara, a qual muda para amarela quando aumenta a concentração de gás carbônico dissolvido, e para vermelho-escura quando a concentração desse gás diminui, pode-se afirmar que as cores esperadas, ao final do experimento, para as soluções dos tubos 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente:

- a) amarela, vermelho-clara, vermelho-clara e vermelho-escura.
 - b) amarela, vermelho-escura, vermelho-clara e vermelho-clara.
 - c) vermelho-escura, vermelho-escura, amarela e amarela.
 - d) amarela, amarela, amarela e amarela.
 - e) vermelho-escura, vermelho-clara, vermelho-clara e amarela.
4. Pensando nos produtos da fotossíntese e sabendo que aproximadamente 30% da superfície do nosso planeta é constituído por terra, onde se encontram grandes florestas, e 70% por água, onde vivem microscópicas algas, avalie a afirmação a seguir: “A Amazônia purifica o ar do planeta, produzindo o gás oxigênio necessário para a vida na Terra”.

5. O espermatozoide contém muitas mitocôndrias. Qual é a relação destas mitocôndrias com a atividade desta célula?

Tome nota!

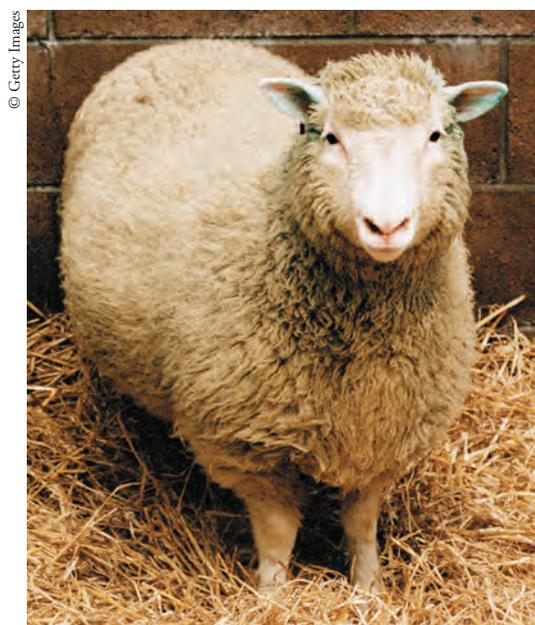
Basta olhar à nossa volta para perceber o quanto a respiração celular e a fotossíntese estão relacionadas à dinâmica da vida no planeta. Para certificar-se dessa relação, procure correlacionar esses dois processos com:

- a) cadeias e teias alimentares;
- b) ciclos biogeoquímicos do carbono, do oxigênio e da água.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 NÚCLEO CELULAR

Esta é a ovelha Dolly, que em 1997 ficou famosa no mundo inteiro.





PARA COMEÇO DE CONVERSA

1. Você sabe qual é o motivo de tanta fama da ovelha Dolly?

2. Converse com um colega e juntos procurem descrever como foi feita a clonagem da Dolly.



PESQUISA INDIVIDUAL

Faça um levantamento em seu livro de Biologia ou em *sites* sobre o procedimento para a clonagem da ovelha Dolly. A seguir, monte em seu caderno um esquema representando o que você pesquisou.

Uma vez elaborado seu esquema, responda às questões seguintes:

1. Por que foi importante empregar uma “mãe de aluguel” de uma raça diferente da doadora de células para a clonagem?

2. Por que a Dolly não se parece com a mãe de aluguel?

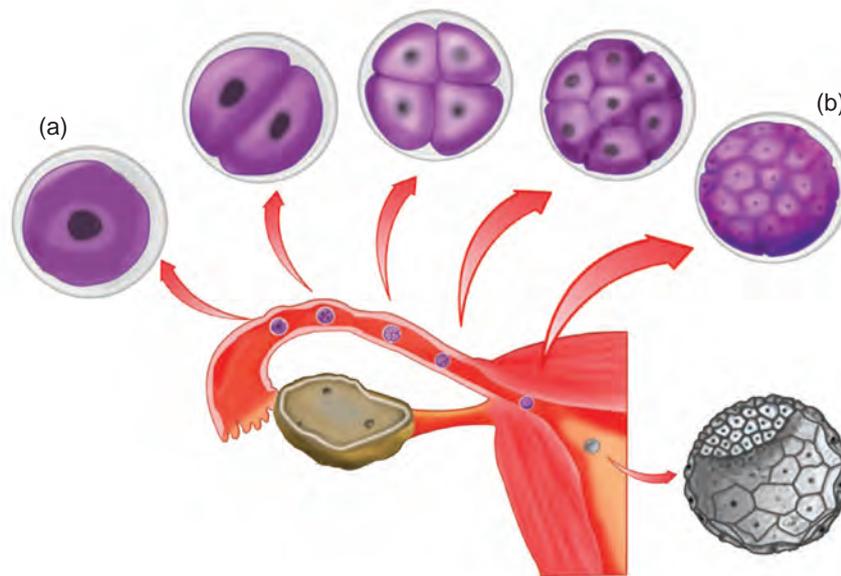
3. O que existe no núcleo da célula da ovelha da raça Finn Dorset que fez com que o seu clone apresentasse as mesmas características que ela possuía?

Divisão celular e a manutenção da vida

Seu professor vai organizá-los para que respondam às questões a seguir:

1. O que você imagina que aconteceria se as células parassem de se dividir nas plantas? E nos bebês? E nos adultos?

2. No desenvolvimento de um embrião, após a fecundação (união dos gametas), forma-se uma única célula (a), que dá origem a várias outras, até que, por volta do quarto dia, constitui-se um embrião com 64 (b) células. Observe a ilustração a seguir e descreva como foi possível que isso acontecesse. De onde vieram todas essas células, se inicialmente existia apenas uma?



© Conexão Editorial



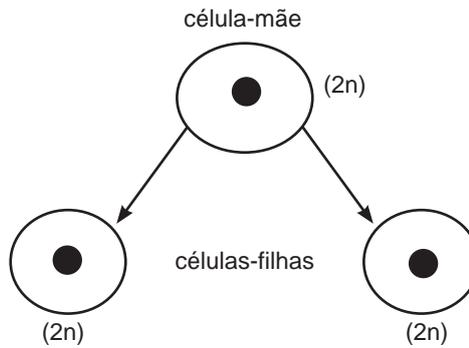
3. Abel teve cirrose hepática e precisou remover 30% de seu fígado. Em seis meses, no entanto, o fígado de Abel havia voltado ao tamanho original. O que pode ter sido responsável pela regeneração do fígado de Abel?

4. Células que revestem o intestino vivem apenas de seis a sete dias, mas são continuamente substituídas por outras. Como isso ocorre?

5. Em uma pessoa sadia, milhares de hemácias morrem por dia e seus compostos são reutilizados pelo organismo. No entanto, mesmo após essa perda, a pessoa continua com boa saúde e sem redução no número total de hemácias. O que você imagina que acontece para que o número de hemácias se mantenha constante? Faça uma pesquisa para verificar sua hipótese.



6. Faça um texto que explique o esquema a seguir.





Leitura e Análise de Texto

Dividir para crescer

Solange Soares de Camargo

O processo de divisão celular conhecido como mitose é um dos mais importantes e o que possibilita a existência e a manutenção da vida, tal como a conhecemos. Para os organismos formados por uma única célula, é por meio da mitose que se dá a reprodução, e, para aqueles formados por muitas células, como as plantas e os animais, é por meio da mitose que ocorrem o crescimento e a manutenção do organismo.

Por meio da mitose, o embrião humano se desenvolve. Em 24 horas, uma única célula dá origem a duas; depois a outras e mais outras, até que, após quatro dias, existem cerca de 64 células; em 39 semanas, haverá um indivíduo completo, formado por trilhões de células.

Evento semelhante acontece com a planta, que se origina de uma semente ou que recupera os seus galhos, folhas e frutos após a poda. Isso só é possível porque as células se dividem por mitose, dando origem a outras iguais.

No corpo humano, a cada minuto, morrem milhares de células. Porém, outras tantas surgem para ocupar o lugar daquelas que morreram. Células da pele, por exemplo, vivem, em média, duas semanas, e células do intestino, apenas uma! No entanto, essas células estão continuamente sendo repostas pelo mesmo processo, conhecido como mitose.

A mitose também é um dos processos envolvidos na formação de um tumor. Qualquer problema em uma das etapas do ciclo celular pode levar à multiplicação descontrolada das células e ao surgimento de tumores. Esse tumor pode ficar restrito a determinado local ou alcançar a corrente sanguínea, dando origem às metástases.

No entanto, apesar de todo o conhecimento sobre a importância da mitose em nossa vida, a constatação de que células só provêm de células preexistentes não foi uma ideia que surgiu da noite para o dia. Até o século XVIII, muitos cientistas defendiam a hipótese da abiogênese, ou seja, a geração da vida a partir da não vida. Acreditava-se, por exemplo, que escorpiões surgiam de um amontoado de pedras ou que carnes em decomposição “criavam” bichos. Essa hipótese encontrava alguns opositores nos partidários da biogênese (geração da vida a partir da vida) e foi rejeitada por Lazzaro Spallanzani, em meados de 1700. Ele defendia a ideia de que os “germes” nasciam de pequenos “ovinhos” postos por eles mesmos, mas que eram invisíveis aos olhos humanos.

A hipótese de Spallanzani, no entanto, não foi aceita pelos cientistas da época, uma vez que a ideia da geração espontânea era muito forte. Levou cem anos para que outro cientista, Louis Pasteur, conseguisse confirmar a hipótese de Spallanzani.

Como se vê, demorou muito para os cientistas se convencerem de que as células surgem somente pela reprodução de outras preexistentes. A célula-mãe se divide ao meio, originando duas células-filhas idênticas, elucidando, assim, o princípio básico da mitose.

A mitose, no entanto, não ocorre do mesmo modo em todas as células existentes no corpo humano. Enquanto células embrionárias se dividem em poucas horas, células do esôfago levam dias para realizar o mesmo processo, e células nervosas e musculares adultas nunca se dividem. Por isso é que lesões em células nervosas podem ser fatais, e doenças que levam à degeneração dessas células, como Alzheimer e Parkinson, são irreversíveis.

Elaborado especialmente para o São Paulo faz escola.

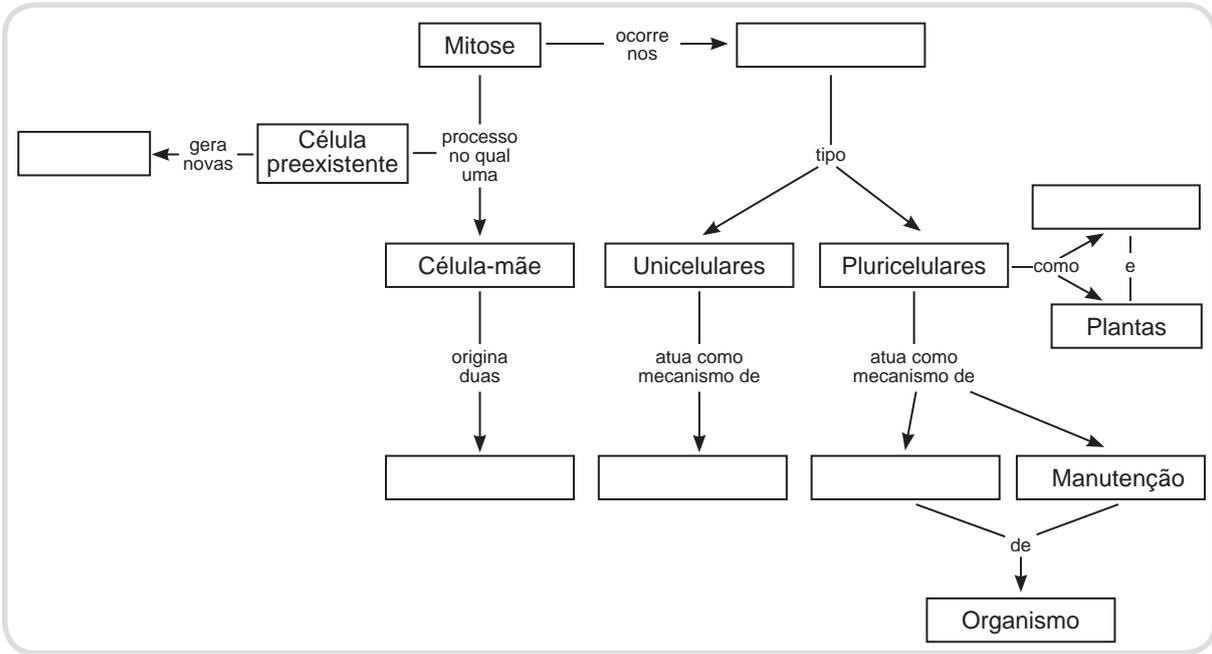
Uma vez lido o texto, responda:

1. As suas hipóteses levantadas nas questões 1 a 6 (página 36) sobre o assunto do texto se confirmaram? Explique.

2. O que precisa dividir para crescer?

2. Complete o quadro com as palavras indicadas a seguir.

- células-filhas • reprodução • crescimento • células • animais • seres vivos



Ciclo celular e câncer

O câncer é uma doença diretamente relacionada às células. Para compreender melhor como ela se desenvolve, realize as atividades a seguir:

1. Imagine que você tem uma informação secreta que precisa ser passada adiante da forma mais fiel possível, ou seja, sem alterações. Ela está impressa em um papel e deve ser passada da mesma forma, mas você deve ficar com a informação original. Como você faria?

2. Agora, imagine a situação de uma célula que precisa se dividir para que o organismo possa crescer e repor células perdidas. Para repor células da pele, por exemplo, é necessário que algumas células da pele deem origem a outras células da pele, com as mesmas características. Para que isso ocorra, o que deve acontecer primeiramente para que as células-filhas tenham as mesmas características da célula-mãe?

3. Descreva o que é o núcleo e qual sua relação com o ciclo celular?



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Construindo um cromossomo

Nesta atividade, você vai representar genes em uma molécula de DNA que forma um cromossomo.

Material

- um lápis;
- canetas hidrocor;
- dois fios de barbante, com aproximadamente 2 metros.

Como fazer

- enrole um fio de barbante sobre o outro;
- prenda uma das extremidades dos fios no lápis, utilizando uma fita adesiva;
- pinte alguns trechos de 5 centímetros do barbante com canetas hidrocor de cores diferentes, deixando espaços de diferentes tamanhos entre eles;
- enrole o fio duplo em torno do lápis.

Neste seu modelo de cromossomo, o que representa:

a) o lápis: _____

b) o barbante: _____

c) as regiões pintadas com canetas hidrocor: _____

Escreva, com suas palavras, uma definição de cromossomo.



Desafio!

Representando a mitose: dividir para multiplicar

Como se comportam os cromossomos durante o ciclo celular (mitose)?

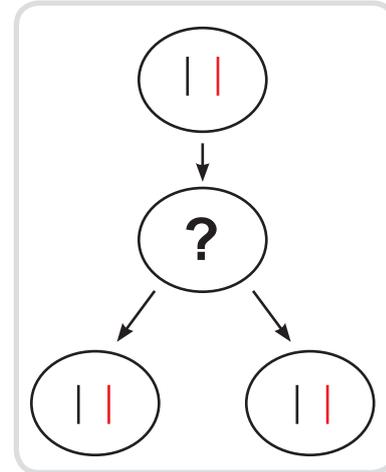
Para responder a essa pergunta, você e seus colegas vão simular um ciclo celular utilizando rolinhos de papel colorido, fios de lã ou massinha de modelar para representar os cromossomos.

Converse com seus colegas sobre como essa representação deve ser feita.

A seguir, desenhe, em uma folha de papel, um círculo que represente o limite da célula e posicione um par de cromossomos dentro dela, simulando o início do ciclo.

Com os rolinhos de papel (ou outro material que estiver usando), detalhe o comportamento dos cromossomos na etapa indicada por um ponto de interrogação.

Aproveite o diagrama ao lado para se lembrar da mitose.



Mitose: comportamento dos cromossomos.

Uma vez realizada a atividade, responda:

1. Como você explica o nome dado a essa atividade: “dividir para multiplicar”? O que exatamente se multiplica para depois se dividir?

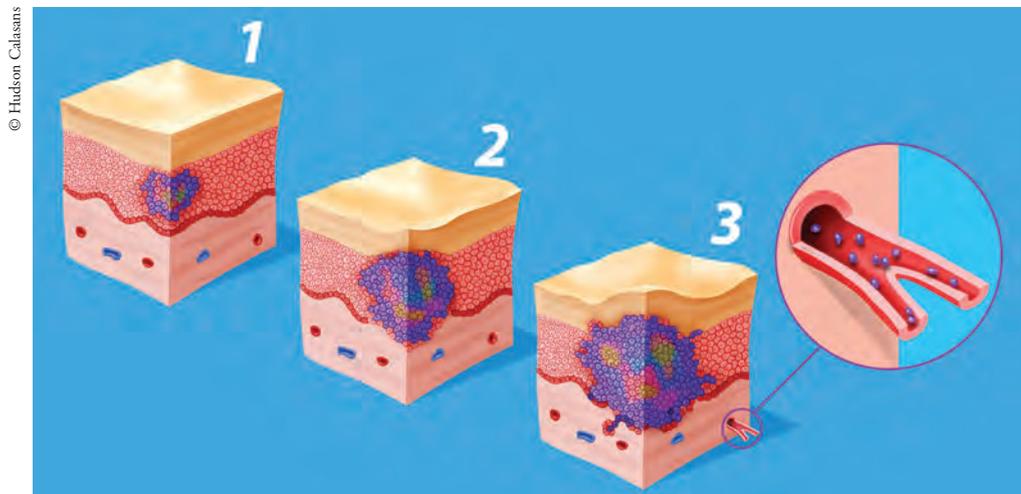
2. Explique com suas palavras o comportamento dos cromossomos durante um processo de divisão celular.



LIÇÃO DE CASA



1. A figura abaixo representa o desenvolvimento de um tumor na pele. (1) Células normais da epiderme sofrem mutações e geram células cancerosas, que se reproduzem mais rapidamente do que as células normais, acumulando-se (2). Entre as células iniciais do tumor, surgem novas linhagens de células tumorais devido à mutação. Algumas células tumorais alcançam a corrente sanguínea (3), espalhando-se pelo corpo, podendo gerar novos tumores em outras regiões. Com base no que foi visto nas atividades anteriores, qual processo celular está envolvido na formação do tumor? O que pode ter dado errado nesse processo?



2. (Enem-2007) Leitura e interpretação do texto:

Ultravioleta e câncer

As autoridades sanitárias de todo o mundo mostram-se alarmadas com o grande aumento da incidência do câncer de pele. A frequência do melanoma dobrou na última década na Austrália, a campeã do câncer cutâneo, mas fato idêntico ocorreu no norte da Europa. [...]

Alguns sem dúvida procurarão atribuir essa explosão à rarefação da camada de ozônio que periodicamente ocorre na estratosfera. [...] Mas é relativamente pequena a contribuição dessa rarefação, embora as medidas tomadas contra o uso de clorofluorcarbonados e outros produtos que para ela concorrem tenham diminuído um pouco a incidência do carcinoma. [...]

O maior responsável pelo crescimento do câncer de pele, segundo especialistas dos EUA, é o hábito de expor o corpo por muito tempo ao sol, nas praias e também em salões de bronzeamento.

Os três principais tipos de câncer cutâneo (o carcinoma escamocelular, o basal e o melanoma) desenvolvem-se na epiderme, que é a camada externa da pele. [...]

As células epidérmicas tornam-se malignas quando o seu DNA (material genético) se divide sem controle. Essa transformação pode ter muitas causas, como exposição excessiva aos raios X, queimaduras, irritações repetidas ou doenças infecciosas. Mas o culpado mais comum é a radiação ultravioleta. [...] Convém lembrar que o UV exerce ação supressiva do sistema imune que talvez explique em parte a sensibilidade das células a seus efeitos. A hereditariedade também pode contribuir para o aparecimento do câncer.

Os carcinomas basais raramente formam metástases (disseminação do tumor a outros pontos), ao contrário dos escamosos. Os melanomas também produzem metástase, mas sua origem muitas vezes é diferente. Eles podem aparecer em áreas de pele geralmente cobertas pelo vestuário e resultam de episódios repetidos de queimaduras solares com formação de bolhas.

REIS, José. Ultravioleta e câncer. *Folha de S. Paulo*, 2 jan. 2000.

Em relação ao exposto, é correto afirmar que:

- o câncer de pele só é causado por radiação ultravioleta.
- com a destruição de parte da camada de ozônio, não ocorre nenhum aumento de risco de câncer de pele.
- a partir de 1992, a taxa de desemprego foi decrescente.
- a metástase corresponde ao processo por meio do qual o câncer se desenvolve em um tecido, a partir de uma alteração do DNA de suas células.
- o comportamento das pessoas, expondo-se ao sol em busca de bronzeamento, intensifica o risco de desenvolvimento de câncer de pele.



PESQUISA EM GRUPO

Você vai consultar livros, revistas semanais e *sites* sobre o tema câncer. Caso seja possível, faça uma pesquisa com seus familiares e vizinhos a respeito do que eles sabem sobre esta doença e quais os tipos mais frequentes.

Procure informações que permitam responder:

- quais são os tipos de câncer mais frequentes na sua região;
- quais são os tipos de câncer mais frequentes entre as mulheres;
- quais são os tipos de câncer mais frequentes entre os homens;
- quais são os principais fatores de risco para o desenvolvimento de um câncer;
- quais são as estratégias de atuação para a prevenção do câncer de mama;

- quais são as estratégias de atuação para a prevenção do câncer de colo do útero;
- quais são as relações entre hábitos de vida como fumo e álcool e o câncer;
- como prevenir o câncer de próstata.

Seu professor vai organizar a classe para que os diferentes grupos possam compartilhar os resultados da pesquisa.

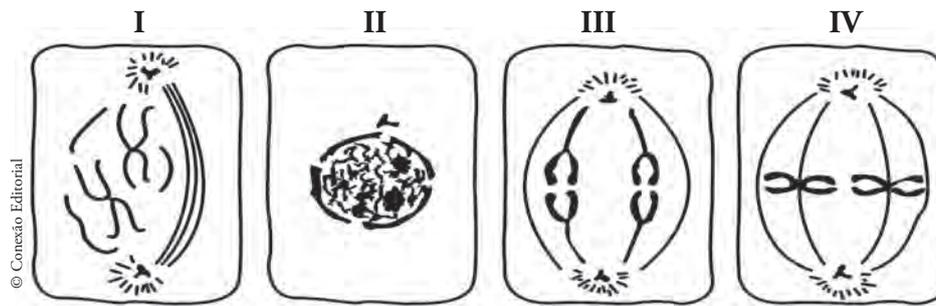
Depois disso, seu grupo deverá elaborar um folder ou uma cartilha que terá como finalidade informar as pessoas de sua comunidade (funcionários, pais, familiares e outros alunos) a respeito do câncer, dos fatores de risco e da sua prevenção.



VOCÊ APRENDEU?



1. Em uma divisão mitótica normal, a sequência correta dos eventos esquematizados nas figuras é:



- a) II, IV, III, I.
 b) I, IV, II, III.
 c) II, I, IV, III.
 d) I, II, IV, III.
 e) IV, I, III, II.
2. (Enem-1999) A sequência a seguir indica, de maneira simplificada, os passos seguidos por um grupo de cientistas para a clonagem de uma vaca:
- Retirou-se um óvulo da vaca Z. O núcleo foi desprezado, obtendo-se um óvulo anucleado.
 - Retirou-se uma célula da glândula mamária da vaca W. O núcleo foi isolado e conservado, desprezando-se o resto da célula.
 - O núcleo da célula da glândula mamária foi introduzido no óvulo anucleado. A célula reconstituída foi estimulada para entrar em divisão.
 - Após algumas divisões, o embrião foi implantado no útero de uma terceira vaca Y, mãe de aluguel. O embrião se desenvolveu e deu origem ao clone.



Considerando-se que os animais Z, W e Y não têm parentesco, pode-se afirmar que o animal resultante da clonagem tem as características genéticas da vaca

- a) Z, apenas.
- b) W, apenas.
- c) Y, apenas.
- d) Z e W, apenas.
- e) Z, W e Y.

3. Quantas serão as células formadas no esquema anterior? Quantos cromossomos terão cada uma dessas células formadas? Geneticamente, elas serão iguais ou diferentes entre si?

4. A explosão das bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki provocou discussões sobre os efeitos da radiação no meio ambiente e nos seres humanos. Existe uma alta incidência de câncer nas duas cidades japonesas. Como a radiação está relacionada ao aumento na incidência de câncer?

Tome nota!

O uso de células-tronco em pesquisas médicas ganhou grande destaque nos últimos anos. Pesquise sobre as suas características e as relacione com as possíveis aplicações dessas células. Procure também informações sobre a Lei de Biossegurança e verifique o que essa lei prevê a respeito dos possíveis usos das células-tronco embrionárias.





PARA SABER MAIS

Livros

- PEREIRA, Lygia da Veiga. *Clonagem, fatos e mitos*. São Paulo: Moderna, 2002. A autora, com longa experiência em pesquisa celular e utilização de células-tronco, trata, neste livro, do desenvolvimento científico que culminou com a clonagem da ovelha Dolly.
- PRESTES, Maria Elice Brzezinski. *Teoria celular: de Hooke a Schwann*. São Paulo: Scipione, 1997. O livro apresenta uma linguagem adequada tanto ao professor como aos alunos, e retrata os principais marcos na construção da teoria celular.

Sites

- CDCC USP São Carlos. Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/ciencias>>. Acesso em: 9 out. 2009. Apresenta um roteiro de como observar células de cebola ao microscópio, além de textos de apoio sobre aspectos básicos da célula.
- Como Tudo Funciona. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/celulas1.htm>>. Acesso em: 9 out. 2009. É uma criação de um professor da Carolina do Norte, EUA. Traz as mais variadas informações sobre como as coisas funcionam, de células até motores de carro.
- Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/celula>>. Acesso em: 9 out. 2009. Traz um material ilustrado e didático sobre células e tecidos. Trata-se de uma exposição virtual, chamada “Célula, oficina da vida”. Nela, o aluno pode ver algumas fotos de células e aprender sobre a história do microscópio.
- Instituto Nacional de Câncer (Inca). Disponível em: <<http://www.inca.gov.br>>. Acesso em: 9 out. 2009.
- Instituto do Hospital do Câncer A. C. Camargo. Disponível em: <<http://www.hcanc.org.br>>. Acesso em: 9 out. 2009. Este *site* contém informações muito úteis sobre o câncer: o que é, como se previne, fatores de risco, diagnóstico e tratamento.

Vídeos

- *Decifrando o mistério do câncer: o mapa da doença (Solving the Riddle of Cancer: the blueprint of disease)*. Direção: Kenji Kikue, França, 1999, 50 min. Da série *O genoma humano*, o programa apresenta as bases celulares e genéticas do câncer e as pesquisas que visam desenvolver novas terapias.
- *Semente de órgãos (Graines d'organes)*. Produção: Patrice Goldberg, França, 2005, 22 min. Este programa apresenta as células-tronco vegetais e animais e suas possibilidades de aplicação médica e tecnológica.