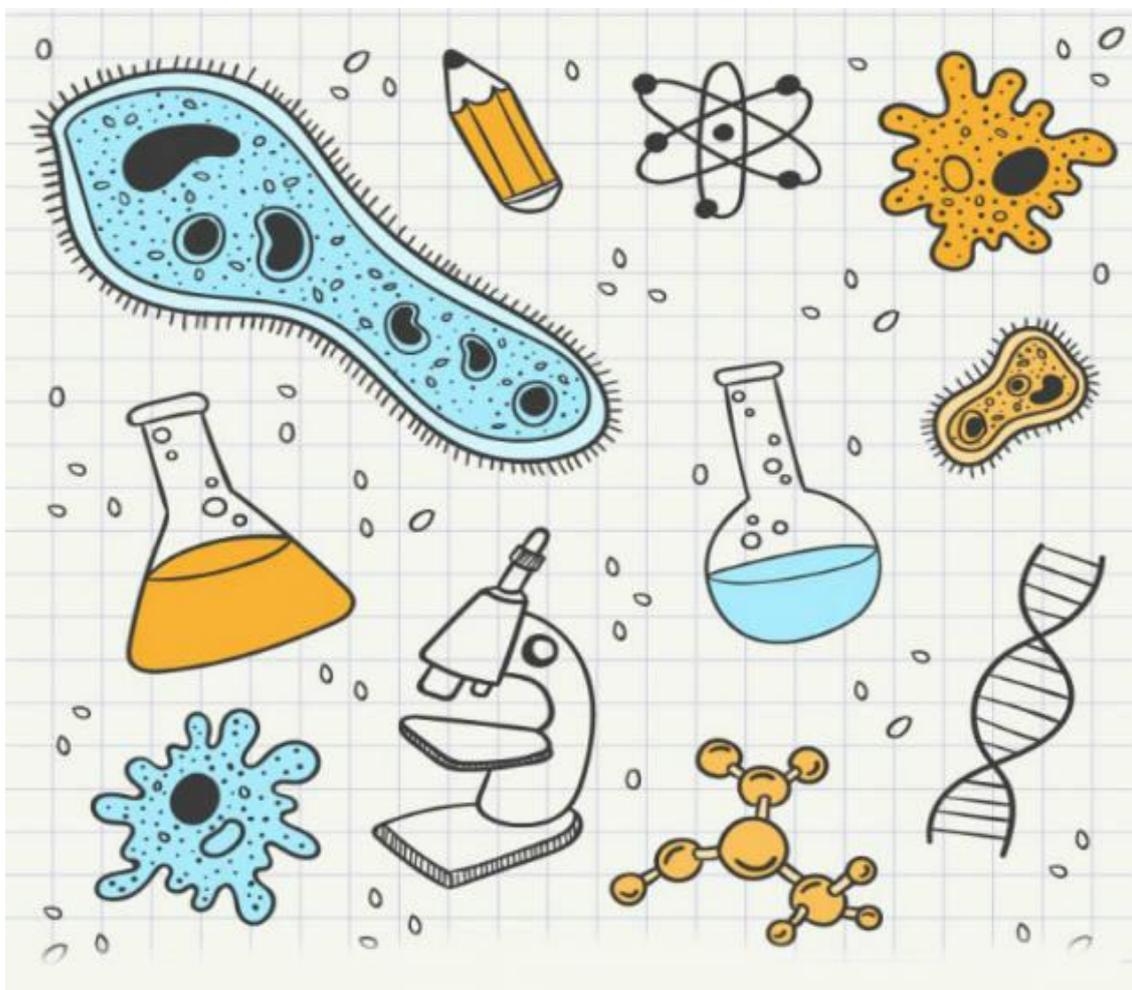


# **SUGESTÕES DE PRÁTICAS A SEREM DESENVOLVIDAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E BIOLOGIA**



**SUBPROJETO DE BIOLOGIA**

**PIBID / CAPES**

**FACULDADES INTEGRADAS DE FERNANDÓPOLIS / FIFE**

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE FERNANDÓPOLIS / FEF**

**O CADERNO DE SUGESTÕES PRÁTICAS FOI ELABORADO PELOS ALUNOS BOLSISTAS DO SUBPROJETO DE BIOLOGIA / PIBID – CAPES, SOB A ORIENTAÇÃO DA PROFESSORA SUPERVISORA ROSÂNGELA A. DE SOUZA, COM A FINALIDADE DE SUGERIR AULAS EXPERIMENTAIS, ORGANIZAÇÃO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS, CONFECÇÃO DE MODELOS E VÍDEOS, VISANDO DESENVOLVER OS CONTEÚDOS PROPOSTOS EM CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL CICLO II E BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.**

**VALE RESSALTAR QUE AS ATIVIDADES PROPOSTAS FORAM PLENAMENTE DESENVOLVIDAS NA U.E. PROF. ANTÔNIO TANURI, ENTRE 2014 E 2017, NO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II E NO ENSINO MÉDIO.**

**ESSE MATERIAL CONTRIBUIRÁ PARA A VALORIZAÇÃO DO CÂRATER INVESTIGATIVO REPRESENTADO PELOS PROCEDIMENTOS E CARACTERÍSTICAS DA VIVÊNCIA DO MÉTODO CIENTÍFICO NA PRÁTICA DOS TEMAS BIOLÓGICOS.**

**DEZEMBRO\2017**

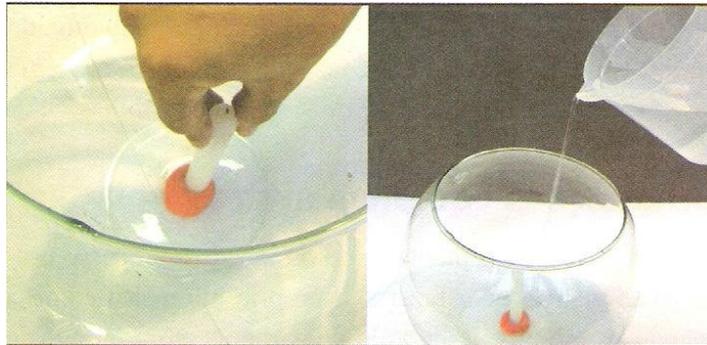
## ABSORVENDO O CO<sub>2</sub>

### Materiais:

- 2 velas;
- Folhas de árvores ou arbustos recém-coletadas;
- Fósforos ou isqueiro;
- 1 massa de modelar;
- Água;
- 2 recipientes de vidro com tampa.

### Procedimentos:

- ✓ Use pedaços de massa de modelar para afixar as velas em pé no fundo dos dois recipientes de vidro. Coloque os dois recipientes ao ar livre, expostos ao Sol, lado a lado. Coloque água nos dois recipientes até cobrir parte das velas;



- ✓ Em um dos recipientes, coloque as folhas recém-colhidas até que cubram toda a superfície da água. Quanto mais folhas você conseguir ..
- ✓ Colocar na água, melhor será. Cuidado para não esmagar as folhas, pois elas devem estar inteiras;



- ✓ Acenda as duas velas. Feche os recipientes de vidro com as tampas, de maneira que nenhum ar possa entrar ou sair dos recipientes de vidro.



O que acontece após os recipientes de vidro serem fechados com as velas acesas?

Após alguns instantes, as duas velas irão se apagar. No entanto, a vela do recipiente de vidro com folhas deve ter demorado mais para apagar. Isso acontece porque as duas velas liberam dióxido de carbono e consomem oxigênio. Depois de algum tempo, o oxigênio vai acabar dentro dos dois recipientes de vidro, pois eles estão fechados. Entretanto, as folhas irão absorver parte do dióxido de carbono e liberar oxigênio, fazendo com que o oxigênio dure mais tempo no recipiente de vidro com as folhas.

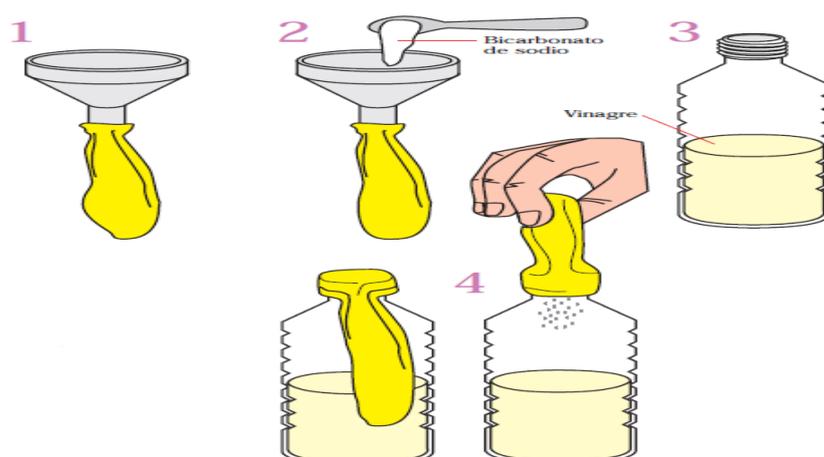
## PRODUZINDO CARBONO

### Materiais:

- Vinagre;
- Bicarbonato de sódio;
- Balão;
- Funil;
- Garrafa de gargalo estreito.

### Procedimentos:

- ✓ Colocar vinagre dentro da garrafa de gargalo estreito até encher cerca de um quarto da garrafa;
- ✓ Com o auxílio do funil, colocar no balão um pouco de bicarbonato de sódio;
- ✓ Prenda a boca do balão no gargalo da garrafa. Levantar o balão de modo que o bicarbonato de sódio caia dentro da garrafa;
- ✓ O vinagre começará a fazer bolhas e o balão começará a encher devagar. Isso acontece porque o ácido acético do vinagre reage com o bicarbonato de sódio liberando dióxido de carbono (**Figura 2**). À medida que se forma mais gás, a pressão dentro da garrafa aumenta e o balão enche.



## EFEITO ESTUFA

### Materiais:

- Palitos de churrasco;
- Massinha;
- Dois copos;
- Água;
- Dois termômetros;
- Filme de PVC (aquele de cozinha).

- ✓ Com os palitos de churrasco e a massinha faça dois cubos.
- ✓ Cubra um cubo com filme de PVC e deixe o outro sem cobertura. Agora você terá que ir para um lugar que tenha sol. Coloque os dois cubos no chão. Dentro de cada um, coloque um copo com um pouco de água e um termômetro. Registre a temperatura inicial da água. No nosso caso, 35,1°. Deixe os dois cubos no sol por mais ou menos 45 minutos. É suficiente.



No cubo que ficou aberto verificou-se uma temperatura de 36,2°. No cubo que ficou fechado, foi registrado 37,8°.

## O CICLO DA ÁGUA

### **Materiais:**

- Caixa plástica com tampa transparente Lâmpada para iluminar;
- Bolsa plástica de gelo;
- Corantes para alimentos.

### **Procedimentos:**

- ✓ Coloque a caixa inclinada a um angulo de 30 graus;
- ✓ Coloque 100 ml de água na caixa;
- ✓ Tampe-a;
- ✓ Posicione a lâmpada na parte de baixo da caixa para criar evaporação;
- ✓ Ponha a bolsa de gelo sobre a caixa, no extremo oposto da lâmpada, para criar condensação;
- ✓ Estando pronto se estabelecerá o ciclo de evaporação, condensação e precipitação, adicione o corante de alimentos no água da caixa.

## PERCOLAÇÃO

### **Materiais:**

- Cinco tubos de plástico de um metro de comprimento e 5 centímetros de diâmetro;
- Cinco almofadas de gaze e elásticos;
- Cinco copos de vidro para recolher a água que percole dos tubos;
- Amostras de barro, de areia grossa, areia fina, terra, e terra preta ou bolinhas plásticas de cinco tamanhos diferentes, aproximadamente duas medidas para cada amostra;
- Vasilha de medir;
- Cronômetro.

### **Procedimentos:**

- ✓ Segure uma almofadinha de gaze na base de cada coluna por meio de uma liga (banda de goma);
- ✓ Coloque uma amostra diferente de material em cada coluna até que se encha aproximadamente até a metade;
- ✓ Assegure-se de que todas as colunas estejam cheias no mesmo nível;
- ✓ Coloque 100 ml. de água através das colunas, uma por uma;
- ✓ Meça o tempo que leva para passar a água através de cada coluna;
- ✓ Meça a quantidade de água que passa a través de cada coluna;

## EROSÃO DO SOLO

Este é um experimento simples, porém de ótima visualização dos resultados esperados. Ele demonstra a relação entre a precipitação, a erosão do solo, a proteção dos cursos de água e a vegetação.

### Procedimentos:

- ✓ Prepare três garrafas de plástico idênticas e corte como mostrado nas fotos. Depois, coloque-as em uma superfície plana (você pode fixar com cola quente sobre uma tábua de madeira compensada).
- ✓
- ✓ As “bocas” das três garrafas devem ultrapassar um pouco (para fora) os limites da tábua. Coloque a mesma quantidade de terra em cada garrafa e pressione para que fique relativamente compactada (a terra deve ficar abaixo do nível do corte feito em cada garrafa).



- ✓ Corte a parte inferior de outras três garrafas de plástico transparente e faça dois furos em suas laterais para amarrar um cordão em cada. Estes copos irão recolher, durante o experimento, a água em excesso que vai escorrer pelo gargalo das garrafas.
- ✓ Em seguida, plante sementes na primeira garrafa (de preferência sementes de crescimento rápido como o alpiste). Espalhe as sementes na primeira garrafa e cubra com uma camada de terra, pressionando um pouco para, em seguida, regar. Coloque dentro da

segunda garrafa alguns resíduos vegetais mortos (galhos, cascas, folhas, raízes mortas) e, no terceiro frasco, deixe apenas a terra.

- ✓ Exponha a garrafa com sementes à luz solar, cuidando do plantio até que as plantas fiquem bem desenvolvidas. O experimento real só pode ser feito depois do crescimento da camada de plantas da primeira garrafa.



- ✓ Quando as plantas estiverem desenvolvidas, regue as três garrafas e passe a observar o escoamento da água para os copos pendurados. Vai perceber água limpa fora da primeira garrafa e água mais suja progressivamente fora da segunda e terceira.

## **SIMULANDO O PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO**

O objetivo é demonstrar como a decomposição de matéria orgânica na água altera a concentração de oxigênio dissolvido, processo conhecido como eutrofização. A origem desta matéria orgânica em excesso nos corpos d'água pode ser devido ao despejo de esgoto ou o acúmulo de fertilizantes agrícolas que são arrastados junto com a água das chuvas. Baixas concentrações de oxigênio na água podem provocar a morte de peixes e outros organismos aquáticos.

### **Materiais:**

- Água;
- Azul de metileno (corante que pode ser adquirido em farmácias);
- Potes de vidro com tampa;
- Biscoitos;
- Colher.

### **Procedimentos:**

- ✓ Acrescente algumas gotas de azul de metileno à água e misture. Despeje nos potes de vidro;
- ✓ Um pote será utilizado como controle. Ao outro pote acrescente os biscoitos, ou outro tipo de alimento. Evite utilizar alimentos que apresentem muitos conservantes e/ou corantes em sua formulação;
- ✓ Tampe os potes e guarde em local protegido da luz do sol. Aguarde entre 2 e 5 dias. O tempo necessário para o início da decomposição bacteriana varia conforme o tipo de alimento utilizado e as condições de temperatura ambiente. O azul de metileno funciona, grosso modo, como um indicador de oxigênio na água. Conforme as bactérias consomem o oxigênio e liberam gás carbônico, o corante vai perdendo a cor e a água volta a ser transparente.

## **FILTRO DE AGUA CASEIRO**

Os materiais necessários para a construção do filtro caseiro são:

- Garrafa pet;
- Tesoura sem ponta;
- Chumaço de algodão;
- Areia fina;
- Areia grossa;
- Cascalho fino;
- Cascalho grosso;
- Água barrenta;

Com os materiais em mãos, divida a turma em grupos de até quatro alunos e solicite a realização de um relatório destacando todas as etapas da atividade. Em seguida, inicie a construção do filtro. Para isso, retire o fundo da garrafa pet com a tesoura e vede o gargalo com o chumaço de algodão. Posicione a garrafa de forma que o fundo fique voltado para cima e o gargalo para baixo.

Posteriormente, lave a areia e o cascalho em água corrente. Após esse procedimento, adicione, respectivamente, uma camada de areia fina, uma de areia grossa, o cascalho fino e, por fim, o cascalho grosso. O filtro está pronto. Nesse momento, despeje a água barrenta no filtro caseiro e observe o que acontecerá.

A água barrenta ficará limpa após passar pelas camadas do filtro. No entanto, é importante ressaltar que ela não é adequada para consumo, visto que apenas as partículas maiores foram filtradas, podendo haver substâncias patogênicas. Para que essa água possa ser ingerida, ela deve ser fervida e adicionada a ela uma pequena porção de hipoclorito de sódio.

## COMPOSTEIRA

### Materiais:

- Garrafa pet;
- Pedriscos;
- Areia;
- Substrato, terra ou húmus;
- Prego para aquecer ou ferro de solda;
- Meia-calça ou tecido bem arejado;
- Tesoura.

### Procedimentos:

- ✓ Primeiro corte a garrafa, separando uma parte (com gargalo) para ser preenchida com os resíduos e outra (o fundo) para ser a base que armazenará o chorume;



- ✓ Depois de fazer o corte, o próximo passo é furar a tampa da garrafa. Para fazer os furos você pode usar um prego aquecido ou um ferro de solda. O ideal é fazer uma boa quantidade de furos, mas sem que fiquem largos demais para que as camadas da montagem não saiam por eles;



Garrafa cortada e com a tampa furada pronta para a montagem das camadas..

- ✓ Com a garrafa pronta, basta fazer as camadas. A primeira camada é de pedriscos e é suficiente cobrir todo o gargalo só até chegar à parte mais larga da garrafa. Eles vão evitar que a próxima camada saia pelos furos feitos na tampa da garrafa.



- ✓ A terceira camada é de substrato, que pode ser substituído por terra ou húmus. Uma camada de aproximadamente dois dedos é suficiente.



- ✓ A quarta camada é de resíduos úmidos.



- ✓ Essas duas últimas camadas, substrato e resíduos úmidos, vão se repetir até ocuparem toda a garrafa e a última camada deve ser necessariamente de substrato para evitar mau cheiro.



- ✓ A composteira deve ficar sempre coberta por uma meia-calça fina cortada ou um pedaço de tecido bem arejado para evitar a entrada de insetos.



Composteira totalmente preenchida    Composteira pronta

- ✓ Com a montagem pronta basta deixar a composteira em local protegido do sol e da chuva e manter os resíduos levemente úmidos, sem encharcar;
- ✓ Se os resíduos estiverem secos demais coloque um pouco de água e se estiverem úmidos demais coloque mais substrato e evite acrescentar novos resíduos por alguns dias;
- ✓ Depois de algum tempo o chorume vai começar a se formar e quando a mistura estiver completamente homogênea com aspecto de húmus e sem cheiro, no máximo cheiro de terra molhada, a compostagem está completa. Esse processo pode demorar bastante e varia de acordo com uma série de fatores.

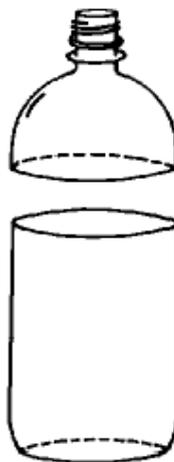
## PLANTANDO O LIXO

### Materiais:

- 2 garrafas de refrigerante (de plástico) de 2 litros;
- Terra;
- Cascalho (pedrinhas de aquário);
- Tesoura;
- Grãos de feijão (cru);
- Fita crepe;
- Jornal velho;
- Caneta de retroprojeter;
- Lixo orgânico: pode ser restos de alimentos (cascas de frutas e legumes), folhas, etc;
- Lixo não-orgânico: vidro (use um pequeno frasco INTEIRO), plástico (canudinhos, pedaços sacolas de plástico e outros), uma latinha de refrigerante e outra coisa que achar interessante. Não use nada que seja cortante como pedaços de vidro quebrado ou de latas de alumínio cortadas.

### Procedimentos:

- ✓ Corte as duas garrafas próximas ao ombro, como mostra a figura ao lado;
- ✓ Faça alguns furos no fundo da garrafa. Tenha cuidado para não se cortar e peça ajuda a um ADULTO.



- ✓ Forre uma superfície lisa com jornal;
- ✓ Coloque um pouco de pedrinhas (pode ser cascalho para aquário) no fundo das garrafas cortadas; deve cobrir os furos que foram feitos no fundo. Isso vai ajudar a drenagem da água que for usada para regar esse seu novo "vaso" que está se formando. Junte cerca de 5 cm de terra sobre as pedras;
- ✓ Sobre o jornal, separe o lixo em dois montinhos, para que cada uma das garrafas tenha a mesma coisa: se você tem uma casca de fruta, coloque uma parte dessa casca em cada uma das garrafas. Misture o lixo com terra e coloque nas garrafas. Tente fazer as duas iguais - com a mesma quantidade de lixo e terra;

- ✓ Coloque mais terra sobre essa mistura para finalizar. Na superfície, espalhe alguns grãos de feijão (6 ou 7);
- ✓ Usando um pedaço de fita crepe e a caneta de retroprojeter, marque uma das garrafas com uma etiqueta contendo os dizeres Vaso 1: "COM ÁGUA" e a outra garrafa, com uma etiqueta contendo Vaso 2: "SEM ÁGUA";
- ✓ Coloque as duas garrafas, lado a lado, em um local arejado e com boa luminosidade. Regue o vaso 1 ("com água"), mas não o vaso 2 ("sem água"). Continue cuidando desses seus vasos por DOIS meses, mais ou menos. Após esse período, você vai ter plantas bonitas no vaso 1, mas nada vai nascer no vaso 2.  
Depois dos dois meses de espera, você terá essa situação:



O Vaso 1 (à esquerda, na figura ao lado) vai estar com plantas bonitas e viçosas. O Vaso 2, sem plantas (à direita, na figura ao lado).

Na figura abaixo está todo o lixo das duas garrafas:



- ✓ Podemos notar que a tampa da lata e os plásticos (canudinhos cortados acima) estão intactos; estão apenas sujos, claro;
- ✓ O lixo orgânico quase desapareceu totalmente do solo que foi regado regularmente mas não da outra garrafa que não recebeu água durante os dois meses. Ficou apenas ressecado.

Abaixo estão comparados os lixos orgânicos nos dois casos, do vaso 1 (regado) à esquerda e do vaso 2 (não regado), à esquerda:



As folhas são mais resistentes à degradação que os pedaços de frutas e legumes, mesmo em solo regado. Os pedaços e as cascas de frutas e legumes praticamente desapareceram no solo regado.

## TERRÁRIO

### Materiais:

- Recipiente transparente de boca larga e altura de (pode ser usado um aquário de vidro ou garrafa);
- Areia;
- Terra vegetal com adubo;
- Pedrinhas ou cascalho;
- Carvão vegetal triturado;
- Plantas pequenas que gostam de água como: musgos;
- Pequenos animais como formigas, aranhas, joaninhas;
- Filme plástico para fechar o terrário;
- Ferramentas de jardinagem ou colheres e facas para;
- Telas de arame ou náilon;



### Procedimentos:

- ✓ Construiremos três tipos de terrários: dois com um ambiente úmido e, portanto, conterá plantas como musgos, samambaias e animais como minhocas e caramujos. O terceiro terrário apresentará um ambiente árido, que propicia o crescimento de cactos e outras plantas suculentas.
- ✓ O terrário pode ser montado em qualquer recipiente transparente. Não pode ser opaco, por que as plantas necessitam de luz para realizar fotossíntese. Deve ser limpo com água e sabão e desinfetado com álcool. Assim você aumentará a sua vida útil, porque diminuirá as chances de crescimento exagerado de fungos e bactérias, que poderão alterar o equilíbrio do mesmo.
- ✓ Primeiro coloque uma camada de cascalho ou algumas pedras. Depois, adicione, por cima, uma camada de areia. As duas camadas servirão para auxiliar na drenagem da água.
- ✓ Logo acima da areia, coloque a terra vegetal misturada com adubo. Esta camada deve ter pelo menos 5 cm de profundidade, pois será o local onde as mudas serão plantadas. Todas as camadas juntas devem ocupar cerca de  $\frac{1}{4}$  da altura do recipiente.
- ✓ A diferença entre os terrários de ambiente úmido e de ambiente seco é que neste último, não existe a camada de terra com adubo. Assim, as outras camadas são mais espessas, especialmente a de areia. Se você quiser mantê-lo por mais tempo, poderá ainda colocar uma camada de carvão vegetal triturado, antes da camada de terra adubada. O carvão vegetal servirá para evitar que o terrário exale mau cheiro devido à formação de gases que ocorre com o apodrecimento das raízes.



- ✓ Visite o tipo de ambiente que você planeja reproduzir em seu terrário e colete algumas plantas pequenas lá encontradas. Para a coleta você precisará dos instrumentos de jardinagem ou das colheres e facas, pois deverá retirar as mudas de plantas com raízes.
- ✓ Logo depois de coletar as mudas, é hora de plantá-las para que não murchem ou morram por falta de água. Regue a terra do recipiente que preparou com água da torneira desclorada. \*Basta encher um copo ou bacia com um pouco de água e deixá-lo aberto e descansando por pelo menos 24 horas. Ao longo desse tempo, o cloro irá evaporar e a água se tornará desclorada e pronta para você utilizar;
- ✓ Faça pequenos furos na terra com auxílio dos instrumentos de jardinagem ou das colheres e facas. Um para cada muda que você selecionou previamente. Plante as mudas com um espaço mínimo de 2 cm entre elas. Preste atenção se as raízes estão completamente enterradas. Regue as plantas e o solo novamente, mas tome cuidado para não encharcar seu terrário, senão as plantas poderão morrer pelo excesso de água. Se a intenção for simular um ambiente árido, deve-se regar pouco, pois nesse ambiente as plantas estão adaptadas à existência de pouca água.
- ✓ Os terrários abertos devem ser cobertos por telas que podem ser de arame ou náilon, com malha maior ou menor, de acordo com o tamanho dos animais que nele habitam.
- ✓ Os terrários fechados devem ser cobertos com alguma tampa transparente de boa vedação. Uma boa sugestão é utilizar um filme plástico, daqueles usualmente utilizados na cozinha, para fechar bem seu terrário;



- ✓ Escolha um local claro, mas que não fique exposto diretamente ao sol nem a animais domésticos, para colocar seu terrário.

## ECOSSISTEMAS BRASILEIROS

### Roteiro de pesquisa

O trabalho de pesquisa de informações deverá ser feito para responder às questões a seguir. Respondendo a elas, você aprenderá um pouco mais sobre um dos principais ecossistemas que ocorrem no Brasil e poderá ajudar na construção de um mapa coletivo sobre os ecossistemas brasileiros. Além de procurar por informações que o ajudem a responder ao roteiro de pesquisa, você também deve procurar imagens que possam ser usadas na construção do mapa coletivo. É importante anotar as fontes de informação utilizadas para responder a cada questão.

1. Quais os Estados brasileiros onde ocorre o ecossistema que você está pesquisando?  
Fonte:
2. Como é a vegetação desse ecossistema? Existe a predominância de grandes arvores arbustos ou plantas rasteiras?  
Fonte:
3. Cite cinco exemplos de animais típicos desse ecossistema.  
Fonte:
4. Cite cinco exemplos de plantas típicas desse ecossistema.  
Fonte:
5. Qual é o clima de predominância na área de ocorrência de ecossistema?  
Fonte:
6. Existe uma estação seca bem definida? De quantos meses?  
Fonte:
7. Qual é a precipitação média anual do clima predominante?  
Fonte:
8. Qual é a temperatura média anual do clima predominante?  
Fonte:
9. Cite três exemplos de unidades de conservação criadas para proteger esse ecossistema.  
Fonte:

## Mapa da ocorrência dos principais ecossistemas brasileiros

A figura a seguir representa as áreas de ocorrência dos ecossistemas que foram pesquisados por sua classe. O problema é que não está indicada a área de ocorrência de cada um. Assim, cada grupo precisa usar os dados de sua pesquisa para colorir o mapa e sua legenda, mostrando a localização dos ecossistemas.



Mapa de base com generalização cartográfica. Algumas feições do território nacional não estão representadas.

## Comparação dos principais ecossistemas brasileiros

Preencha o quadro utilizando os dados pesquisados.

<b>Ecosistema</b>	<b>Vegetação (arbórea, arbustiva ou rasteira)</b>	<b>Precipitação média anual</b>	<b>Temperatura média anual</b>	<b>Meses de estação seca</b>	<b>Animais típicos</b>
Floresta Amazônica					
Mata Atlântica					
Cerrado					
Caatinga					
Pantanal					
Pampas (Campos sulinos)					

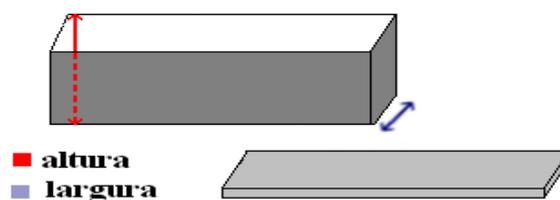
## FOTOTROPISMO

### Materiais:

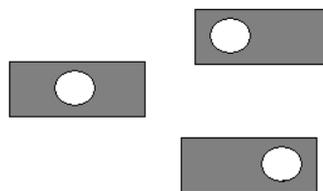
- Feijões crus;
- Garrafa PET cortada na base;
- Algodões;
- Uma caixa de sapato com tampa;
- Papelão;
- Régua;
- Compasso;
- Caneta ou lápis;
- Fita dupla face;
- Estilete.

### Procedimentos:

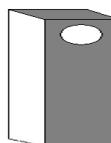
- ✓ Umedeça um algodão, coloque-o na base da garrafa PET e, em cima, insira três grãos de feijão. Quando começarem a germinar, mantenha somente um dos pés de feijão, retirando os demais;
- ✓ Com uma régua, meça a altura e largura da caixa de sapato; e recorte três estruturas de papelão de acordo com as medidas obtidas.



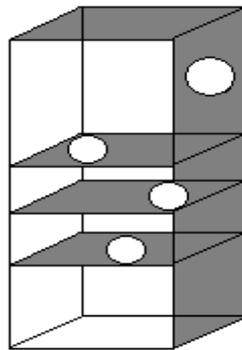
- ✓ Com o compasso, faça uma circunferência no meio de uma das estruturas de papelão. Nas restantes, faça, em cada uma, um círculo em suas extremidades, e recorte-as, utilizando o estilete;



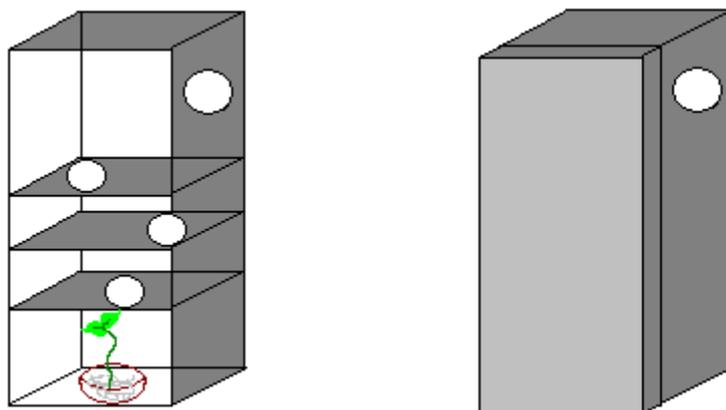
- ✓ Com a caixa em pé, faça em uma de suas laterais outra circunferência.



- ✓ Com a fita dupla face, una as três estruturas na caixa, de acordo com o desenho:

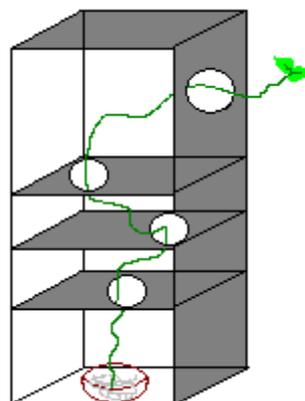


- ✓ Após cumprir todas as etapas anteriores, coloque o pé de feijão no centro da base da estrutura formada, e tampe a caixa.



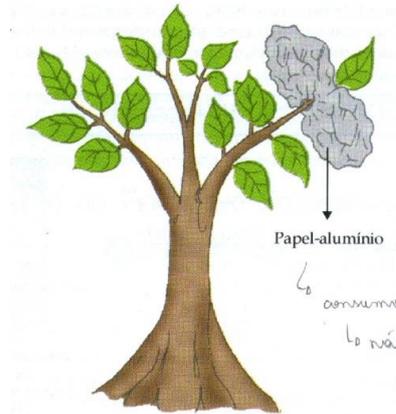
### O que acontece:

- ✓ O pé de feijão crescerá em aproximadamente duas semanas, percorrendo os espaços contendo os buracos. Graças às auxinas, a planta se volta para o sentido em que a luz está mais intensa: é o fototropismo. O lado menos iluminado da planta cresce mais devido às maiores concentrações de auxina, provocando o alongamento das células ali presentes.

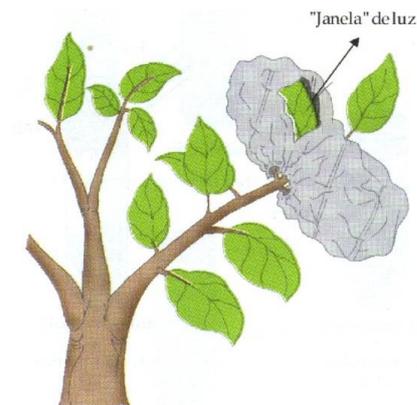


## FOTOSSÍNTESE: PRODUÇÃO DE AMIDO

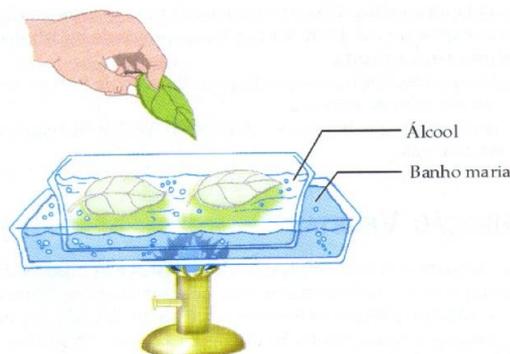
Para demonstração da produção de amido, utilizaremos folhas de vegetais que ficarão recobertas por papel-alumínio por 3 dias, impedindo a chegada da luz até o limbo foliar, conforme esquematizado a seguir.



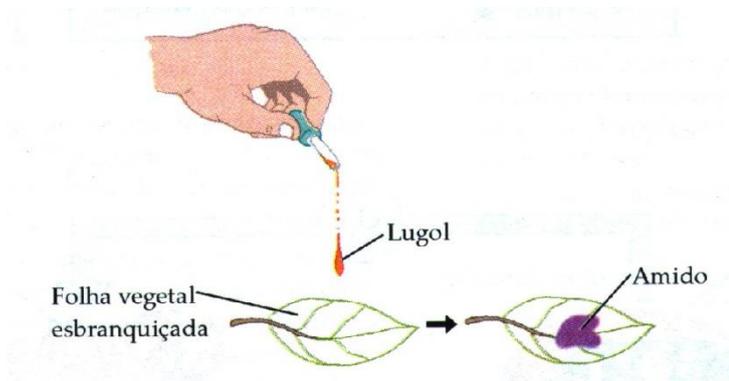
O procedimento seguinte é fazer na região de uma das folhas, uma “janela” permitindo a chegada de luz numa área do limbo foliar.



Depois de 3 dias nessa nova situação, retiramos as duas folhas do vegetal e as submetemos a um tratamento com álcool em “banho-maria”, retirando a clorofila das folhas conforme esquema abaixo.



As folhas, depois de ficarem esbranquiçadas, são tratadas com lugol (corante que identifica o amido).



**OBS:** Fazer relatório da aula prática, colocando todas as observações feitas durante o experimento.

**Responda:**

1- O que acontece com a folha (ou as folhas), depois de três dias no período de escuro total?

2- O que acontece com a folha (ou as folhas), depois de ficar exposta à luz (janelinha aberta no papel alumínio)?

3- Por que o lugol, ao ser aplicado sobre a folha, conseguirá identificar amido nesta folha?

## FOLHAS ROXAS FAZEM FOTOSSÍNTESE?

A clorofila é uma proteína presente nos cloroplastos responsável pela coloração verde das plantas. Para que ocorra fotossíntese é essencial que as plantas apresentem clorofila. Mas se as folhas são roxas, elas fazem fotossíntese? Descubra através deste experimento!



*Tradescantia pallida*

---

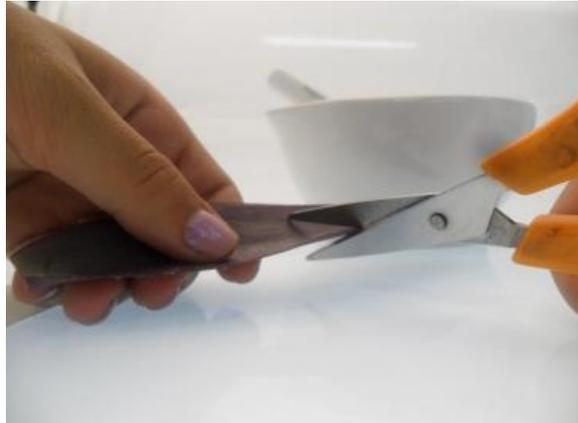
### Materiais:

- 2 Folhas roxas
- 5 ml de Etanol
- 1 Pipeta de Pasteur ou conta gotas
- Papel de filtro de 3 cm x 10 cm
- 1 Almofariz com pistilo
- Lápis
- Tesoura
- Régua



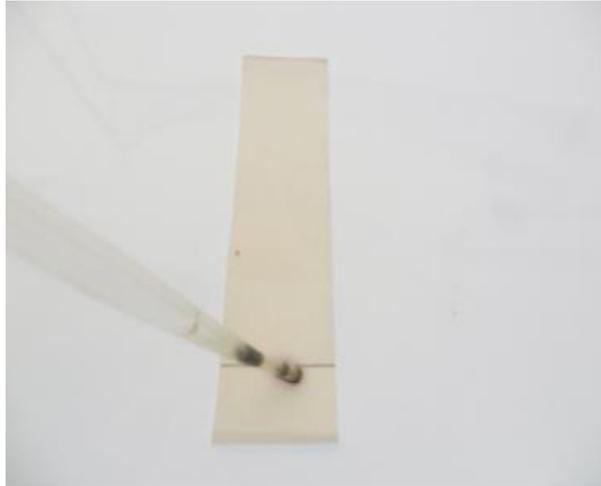
### Procedimentos:

- Corte o papel de filtro com aproximadamente 3 cm de largura e 10 cm de altura. Faça um risco transversal 1 cm de distância da base.
- Corte uma folha roxa e coloque no almofariz. Amasse bem para obter um extrato líquido.



- Colete uma gota de extrato líquido e aplique em cima do traço feito no papel. Imediatamente coloque no béquer contendo aproximadamente 5 ml de álcool.

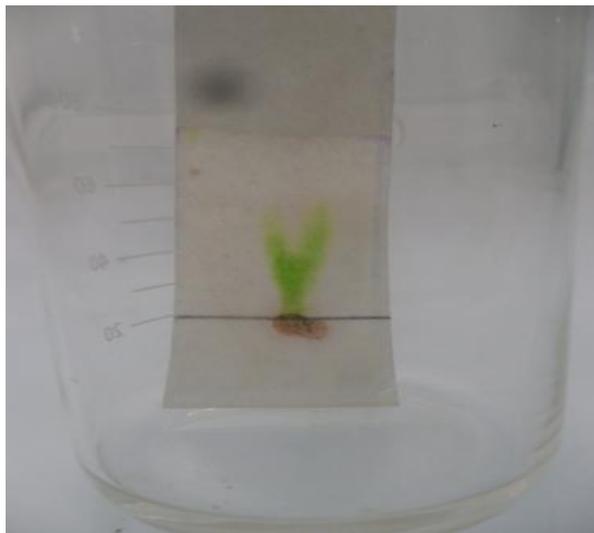




- Acompanhe a corrida do álcool sobre o papel.

#### **O que acontece?**

**A cromatografia é uma técnica de separação de misturas. As folhas apresentam uma série de compostos orgânicos de polaridades diferentes. Quando o álcool passa sobre a amostra ele carrega as substâncias de maior afinidade com ele. A cor verde refere-se à clorofila, a cor amarela ao caroteno, cor roxa é da antocianina e cor marrom dos compostos orgânicos apolares. Para o processo da fotossíntese tanto a clorofila quanto o caroteno são importantíssimos e estão presentes em todas as folhas independente da sua cor.**



## TRANSPIRAÇÃO VEGETAL

### Materiais:

- Um vaso não muito grande, contendo uma planta viva cheio de ramos e folhas;
- Dois sacos plásticos incolores, secos e sem furo. Um dos sacos deve ser suficientemente grande, para envolver o vaso ou ramo da planta;
- Barbante;
- Fita adesiva;

### Procedimentos:

- ✓ Colocar uma das ramificações da planta dentro de um saco plástico e amarrar na planta com um barbante;
- ✓ Em seguida, colocar o vaso perto de uma janela, onde recebeu luz sol;
- ✓ Em outro saco plástico, encher de ar e amarrar bem sua borda;
- ✓ Após, pendurar o saco na parede da sala, em um ponto próximo à planta teste. Esse saco serviu com controle da experiência.



## SUBSTÂNCIAS ALOPÁTICAS

Substâncias alopáticas (ou aleloquímicos) são produzidas por um organismo e **podem prejudicar** ou **favorecer** outro organismo. O eucalipto, árvore originária da Austrália, é um ótimo exemplo de alopatia. Suas folhas contêm substâncias que impedem ou reduzem a germinação de sementes de algumas espécies de plantas.

### Materiais:

- Liquidificador;
- Folhas de eucalipto;
- 4 Placas de Petri;
- Um pote de vidro com tampa;
- Água;
- Peneira;
- Filtros de papel;
- Sementes de **alface** e **tomate**;
- Lápis, caneta;
- Tesoura e Pinça;
- Seringa ou pipeta.

### Procedimentos:

- ✓ Corte o papel de filtro para forrar o fundo das placas de petri. Se utilizar filtro para café, utilize duas camadas por placa. Se utilizar papel de filtro específico para uso em laboratório (que é mais grosso) pode utilizar apenas uma camada;
- ✓ Identifique as placas de petri: Sementes de alface + água / Sementes de alface + extrato de eucalipto / Sementes de tomate + água / Sementes de tomate + extrato de eucalipto;
- ✓ Prepare o extrato de folha de eucalipto. Coloque uma porção de folhas no liquidificador junto com água, em uma proporção de mais ou menos 1:4. Bata por 3 minutos e depois coe em uma peneira de malha fina;
- ✓ Com o auxílio de uma pinça, coloque 25 sementes em cada placa de petri (de alface ou tomate, conforme a identificação da placa);
- ✓ Nas placas do grupo controle (regado com água), acrescente 4 ml\* de água. Utilize uma seringa ou pipeta;
- ✓ Nas placas do grupo experimental (regado com extrato de folhas de eucalipto) acrescente 4 ml\* de extrato;
- ✓ Tampe as placas de petri e mantenha em local iluminado, mas não sob sol direto. Observe dia a dia o número de sementes que germinam em cada placa. Consideramos que uma semente germinou quando há a emissão de sua radícula. Mantenha o papel de filtro sempre úmido.

(\*) O volume de água pode variar conforme o tamanho da placa de petri. Teste antes de realizar o experimento quanto líquido é necessário para molhar o papel de filtro sem que, no entanto, ele fique encharcado.

## A TEIA ALIMENTAR

### O que você irá precisar:

Folha branca; lápis de cor; rolo de cordão ou barbante, furador de folhas e tesoura.

### Como fazer:

1. O professor solicita que os alunos desenhem nas folhas brancas os animais que irão formar a teia alimentar (vegetais animais herbívoros e carnívoros e bactérias (decompositores)).
2. O professor pede que cada aluno fure a folha com o desenho e amarrando o barbante, colocando-o no pescoço como um crachá.
3. O grupo sai para o pátio da escola onde fiquem em pé e se disponha em círculo, na sequência cada aluno apresenta o nome do animal representado no crachá.
4. Em seguida, prende o cordão em um dedo e joga o rolo para outro aluno que representa o alimento de cada ser vivo.
5. Ao faltar cordão para alguns componentes do grupo, pede-se a inclusão dos mesmos, para que todos possam participar, ao final forma uma teia representando por várias cadeias alimentares formando, portanto, uma teia alimentar.
6. Construída a teia alimentar os alunos puderam identificar: produtores, consumidores e decompositores, bem como equilíbrio e desequilíbrio ecológico existente entre essas relações.



## BIOCICLO DE ÁGUA DOCE: MICRO-ORGANISMOS

### **Materiais:**

- Água de um lagunho;
- Lâminas;
- Lamínulas;
- Conta-gotas;
- Papel de filtro;
- Microscópio

### **Procedimentos:**

\* Essa água pode ser previamente “preparada”, fazendo-se a coleta de uma porção de água doce de um lago. Acrescentam-se algumas folhas de verdura (adquiridas na feira ou no mercado) que não estejam lavadas, para garantir a presença de microrganismos. Esses seres, nessas condições, poderão se multiplicar, contribuindo assim, para o sucesso da atividade.

\* O professor deve orientar os alunos na montagem das lâminas. Em seguida, os seres vivos observados ao microscópio deverão ser **desenhados** no espaço ao lado – reservado para essa finalidade.

**IMPORTANTE: TODO E QUALQUER DESENHO DEVE VIR ACOMPANHADO DE LEGENDA.**

## CULTURA DA BACTÉRIA DO SUOR

### **Materiais:**

- Gelatina incolor;
- Copinho de café.

### **Procedimentos:**

- Preparar a gelatina incolor no copinho de café. Deixar endurecer.
- Com orientação do seu professor e auxílio do professor de Educação Física, você irá fazer uma série de exercícios aeróbicos que farão você transpirar.
- O suor deverá ser recolhido com a ajuda da espátula, depositado sobre a gelatina e armazenado por cerca de quatro a cinco dias, em local sem refrigeração.
- Após esse tempo, observar o resultado.

**O resultado esperado é o crescimento de colônias de bactérias de aspecto arredondado e coloração variável entre verde escuro, cinza e castanho. As bactérias aparecem pela deposição das mesmas no próprio corpo onde crescem devido a temperaturas altas e alimento disponível (como gorduras da pele e células em descamação).**

## OBSERVAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS

### **Materiais:**

- Água de um laguinho;
- Folhas de verduras;
- Lâminas;
- Microscópio;
- Conta-gotas;
- Papel de filtro;
- \* Essa água pode ser previamente “preparada”, utilizando-se a coleta de uma porção de água doce de um lago, com algumas folhas de verduras adquiridas na feira ou no mercado, sem que estejam lavadas para que possamos garantir a observação e a presença dos protozoários. Nessas condições, eles deverão se multiplicar, contribuindo assim para o sucesso da nossa atividade.

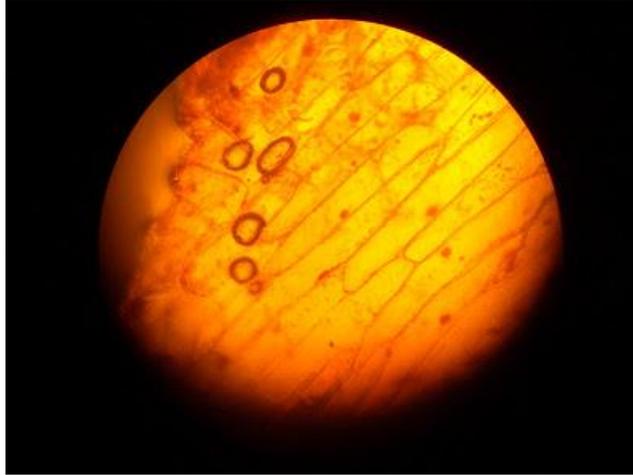
### **Procedimentos:**

- O professor deve orientar o aluno na montagem de lâminas. Em seguida, os seres vivos encontrados deverão ser observados e desenhados no espaço reservado para essa finalidade.

(Não esqueça que todo desenho deve vir acompanhado de legenda).

## OBSERVAÇÃO MICROSCÓPICA DE CÉLULA VEGETAL (CEBOLA)

Com objetivo de observar e identificar estruturas que compõem as células vegetais os alunos do ensino médio prepararam lâminas de microscópios da epiderme de cebola e de células de pinheiro, visíveis ao microscópio de luz.



Células da epiderme de cebola

### Roteiro da Aula Prática:

- 1- Retirar, com auxílio de pinça ou bisturi, um corte da epiderme interna da cebola e de cróton.
- 2- Depositar o corte sobre uma lâmina de vidro.
- 3- Pingar uma gota de água sobre o corte.
- 4- Pingar uma gota de lugol ou azul de metileno sobre o corte da cebola e de cróton.
- 5- Cobrir o material com a lamínula de vidro.
- 6- Observar ao microscópio.

## DIFERENCIANDO CÉLULA VEGETAL E CÉLULA ANIMAL

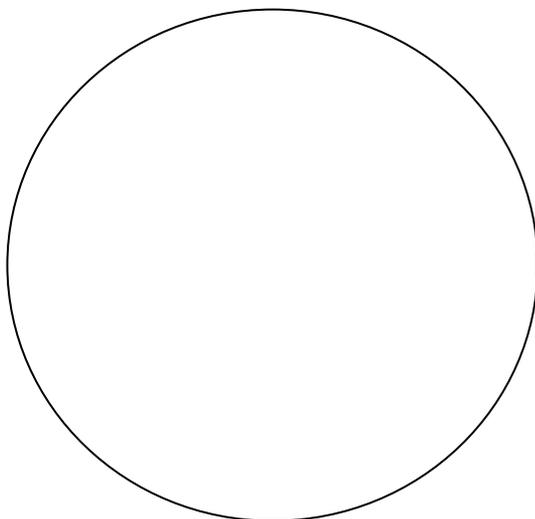
### 1. Observação das células de epiderme de cebola

#### Materiais:

Lâminas  
Lamínulas  
Corante Lugol

#### Procedimentos:

1. Com uma gilete efetuar um corte e com o auxílio de uma pinça, retirar a epiderme da cebola.
2. Colocar o corte sobre a lâmina, numa gota de água e cobrir com lamínula. (Pode-se corar com lugol).
3. Observe e faça o esquema.



Material: _____
Coloração: _____
Aumento: _____
Observações: _____
_____
_____

### 2. Células da Mucosa Bucal Humana

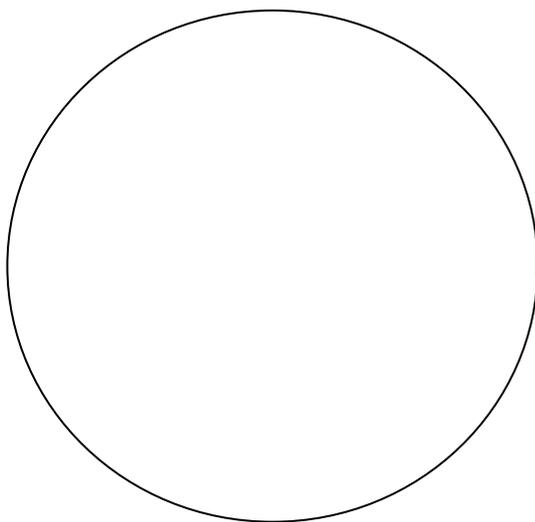
#### Materiais:

Lâminas  
Lamínulas  
Palitos novos  
Azul de metileno (1:1000)

#### Procedimentos:

1. Passe o palito sobre a mucosa bucal e descarte o material.
2. Repita o procedimento sobre o mesmo local.

3. Deposite o material colhido sobre uma lâmina contendo uma gotinha de azul de metileno.
4. Cubra com a lamínula e inicie as observações.
5. Elabore os esquemas das observações feitas com as objetivas de 10 e 40x. Coloque as legendas, o aumento obtido com o uso do microscópio e as observações que julgar necessário.



Material: _____
Coloração: _____
Aumento: _____
Observações: _____
_____
_____

## ESTÔMATOS EM EPIDERMES INFERIORES DE FOLHA DE *Tradescantia pallida*

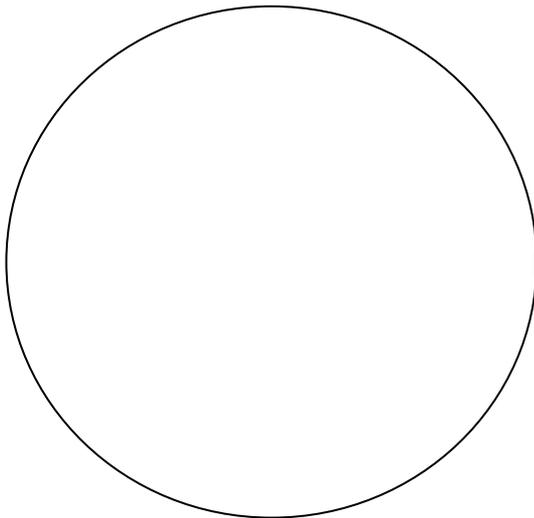
### Materiais:

Lâminas

Lamínulas

### Procedimentos:

1. Corte **paradérmico em epiderme inferior de folha** de *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. c. v. "purpúrea". Boom. Família Commelinaceae.
2. Retirar da folha exposta a epiderme inferior e a superior, montar em lâmina com água.
3. Desenhar nomeando as estruturas, em seguida, responder as questões abaixo.



Material: \_\_\_\_\_

Coloração: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## DIFERENCIANDO RAÍZES

Identifique, desenhe e aponte a principal característica das raízes solicitadas nos quadros abaixo:

RAIZ AXIAL

Principal Característica

RAIZ FASCICULADA

Principal Característica

RAIZES TUBEROSAS

Principal Característica

OUTRAS RAÍZES (identifique-as)

Principal Característica



## BATATA CHORONA E A OSMOSE

### **Materiais:**

Duas batatas inglesas cruas;  
Uma faca sem ponta (ou uma faca de plástico);  
Uma colher de café (ou uma colher pequena);  
Sal;  
Açúcar;  
5 pratos descartáveis;  
Guardanapos de papel (ou Papel toalha);  
Caneta de retroprojeção ou fita crepe;

### **Procedimento:**

1. Corte as batatas ao meio.
2. Faça um buraco, utilizando a colher, no centro de 3 metades de batata.
3. Seque bem as metades de batata com papel toalha ou guardanapo.
4. Marque 3 pratos, escrevendo com caneta de retroprojeção ou usando a fita crepe: "açúcar", "sal" e "controle". Os outros 2 pratos serão marcados com "açúcar" e "sal". Os pratos devem estar limpos e secos antes de começar a experiência.
5. Coloque uma metade de batata em cada um dos pratos descartáveis, com o buraco voltado para cima. Se por acaso você não conseguir colocar as metades em pé, você pode fazer um corte plano no lado oposto ao buraco da batata para que ela fique equilibrada no prato. PEÇA AJUDA DE UM ADULTO!
6. Adicione uma medida de açúcar no buraco da batata marcada "açúcar" e uma medida de sal no buraco da batata marcada "sal". Na batata marcada "controle", não coloque nada.

É importante que você coloque dentro do buraco a mesma quantidade de açúcar e de sal, nós usamos uma colher de café, mas pode ser uma tampinha de refrigerante, por exemplo.

7. Nos outros pratos sem batata, coloque uma medida de açúcar e uma de sal,
8. Aguarde alguns minutos observando para ver o que vai acontecer.

Depois de alguns minutos você vai notar que tanto o açúcar quanto o sal que estão nas batatas ficaram molhados. Sem batata, nem o sal e nem o açúcar ficam molhados! O que será que aconteceu? De onde veio essa água? As batatas mudaram de cor? Mudaram de consistência? E a metade "controle", o que aconteceu com ela? Tem água em volta das batatas, nos pratinhos, ou apenas no buraco?

## O que está acontecendo?

O que você acabou de observar é um fenômeno chamado de osmose e acontece todo o tempo em diferentes organismos. A osmose acontece quando moléculas de água atravessam as membranas celulares de um lado menos concentrado em soluto (neste caso os solutos usados foram o sal e o açúcar) para o lado mais concentrado. Note também que a consistência das batatas que passaram pelo fenômeno de osmose mudou agora elas estão mais “mole”. A osmose aconteceu no sentido de tentar diluir o soluto adicionado. Porque não acontece a osmose no sentido inverso? Porque o sal e o açúcar não penetraram nas batatas?

A batata inglesa utilizada nesta experiência não é um fruto, mas, sim, um tipo de caule subterrâneo (tubérculo). Seu nome científico é *Solanum tuberosum* e ela pertence à família botânica Solanaceae. A batata, como todo ser vivo, é formada por um tecido que, por sua vez, é constituído de várias células que estão bem próximas umas das outras. Sabemos, também, que 70 a 80% dos organismos são constituídos de água.

Nesta experiência, a água contida no interior das células da batata atravessa as membranas celulares por osmose: a água atravessa do lado menos concentrado em soluto (o interior da célula) para o lado mais concentrado em soluto (onde está o sal ou o açúcar).

Note que a consistência da batata mudou agora ela está mais “mole”. Compare com a batata controle! A batata controle está bem mais firme. Isto ocorre porque as células da batata perderam água e ficaram “murchas” este fenômeno se chama Plasmólise.

Note também que as células da batata não absorveram os solutos! Podemos dizer que as membranas dessas células não são permeáveis a estas moléculas, mas são permeáveis a água. Ou seja, nem o sal e nem o açúcar, nossos solutos, não conseguem passar através das membranas das células da batata. Esta propriedade da membrana conhecida como Permeabilidade Seletiva.



## OSMOSE COM O OVO PELADO

Dissolva a casca do ovo - sem quebrar a membrana que contém o ovo. Depois, use o seu "ovo pelado" para testar a osmose, o movimento de água através de uma membrana.

### Do que eu preciso?

Dois ovos pelados (prepare-os como descrito na experiência desse link).  
Vasilhas onde que seja possível colocar 1 ovo e algum líquido (pode ser uma caneca)

Xarope de milho (pode ser encontrado como glicose de milho\*)

Água

1 colher de sopa

\*Saiba mais: No mercado, o xarope de milho pode ser encontrado como GLUCOSE de milho. Usar o termo glucose, em português, está errado. Em português, o correto é dizer GLICOSE, que é um tipo de açúcar ou carboidrato. (nota da tradutora)

### O que eu faço?

1. Coloque um dos ovos pelados dentro de uma caneca e adicione glicose de milho suficiente para cobrir o ovo. Coloque o outro ovo em outra caneca e adicione água, cobrindo o ovo. Coloque os dois ovos na geladeira por 24 horas.
2. Depois de 24 horas, observe os dois ovos. O que aconteceu?

### O que está acontecendo?

O ovo que estava imerso na água está inchado e firme. O outro que estava no xarope de milho está murcho e flácido.

Depois que você dissolveu sua casca, o ovo está envolvido por uma membrana. (Na verdade, existem duas membranas, mas elas estão bem juntinhas). Essa membrana tem uma permeabilidade seletiva - ou seja, ela permite que algumas moléculas passem através dela, mas bloqueia a passagem de outras moléculas.

A água passa facilmente através dessa membrana do ovo. Moléculas maiores, como as moléculas de açúcar do xarope de milho, não passam através dessa membrana.

Quando você coloca um "ovo pelado" no xarope de milho, você está criando uma situação em que a membrana do ovo está separando duas soluções com concentrações diferentes de água.

A clara do ovo tem cerca de 90% de água na sua composição; o xarope de milho tem apenas 25% de água. Nessa situação, o movimento da água através da membrana faz com que as moléculas de água movam do lado onde ela está mais abundante para o outro onde ela está escassa (ou seja, onde tem menor quantidade de água). Dessa forma, a água migra de dentro para fora do ovo, deixando-o murcho e flácido.

## VERIFICANDO A PRESENÇA DE AMIDO NOS ALIMENTOS

Reconhecer a presença de amido em alguns alimentos através de um teste químico, utilizando iodo como indicador.

### Materiais:

- Uma fatia de batata crua
- Grãos de arroz cru
- Uma fatia de maçã crua
- Uma fatia de mandioca crua
- Solução diluída de iodo (utilize a tintura de iodo comprada em farmácia e misture 1 ml de tintura de iodo em 9 ml de água)
- Proveta pequena ou seringa descartável sem agulha (a seringa será utilizada para medir os componentes da solução)
- Um conta-gotas
- Cinco pires de fundo branco

### Procedimentos:

1. Inicialmente observe a coloração da solução de iodo antes dos testes. Para isso, pingue uma gota da solução de iodo em um dos pires.

A solução de iodo possui cor marrom ferrugem e, quando ela interage com amido, sofre uma transformação química apresentando cor azul, roxa ou preta.

2. Coloque um alimento em cada um dos outros pires (um pedaço de batata, maçã, mandioca e alguns grãos de arroz).
3. Pingue uma ou duas gotas da solução diluída de iodo em cada alimento.

### Questões para discussão

1. Compare a cor em cada alimento. Houve alguma mudança?
2. Qual a coloração de cada alimento após a colocação da solução de iodo?
3. Em quais alimentos podemos concluir que há amido?
4. Por que é importante saber se num determinado alimento tem ou não amido?

Este tipo de teste pode ser realizado com muitos alimentos ou mesmo em outros materiais como, por exemplo, papel sulfite.

O que será que ocorre quando se pinga iodo no papel sulfite?

Caso você pingue uma gota de solução de iodo no papel sulfite branco, notará que ele fica roxo. É isso mesmo: utiliza-se amido para fazer papel sulfite branco.

### **Informação sobre o amido**

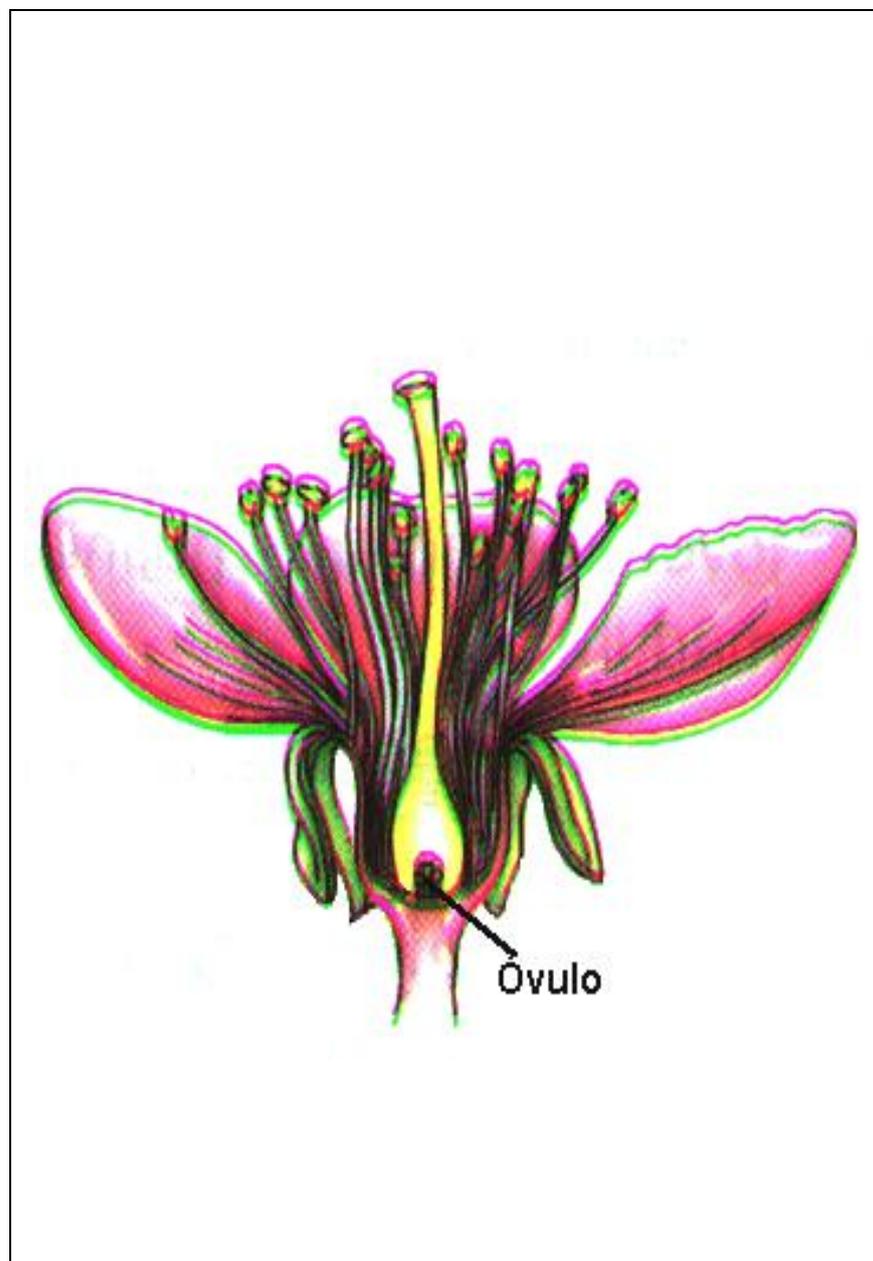
O amido é um polímero (macromolécula) formado pela união de moléculas de glicose. Há amidos de cadeias de diferentes tamanhos e entrelaçamentos. Devido a isso, existem amidos com cadeias solúveis em água (amido solúvel) e com cadeias pouco solúveis.

A interação das cadeias que constituem o amido com iodo resulta numa estrutura complexa instável de cor azul, que pode ser a mais intensa (quase preta) ou menos intensa, dependendo da temperatura, da concentração de iodo e da quantidade e do tamanho das cadeias. Entretanto, à medida que o amido se degrada, por hidrólise, essa cor vai mudando para o roxo, o vermelho, até ficar incolor.

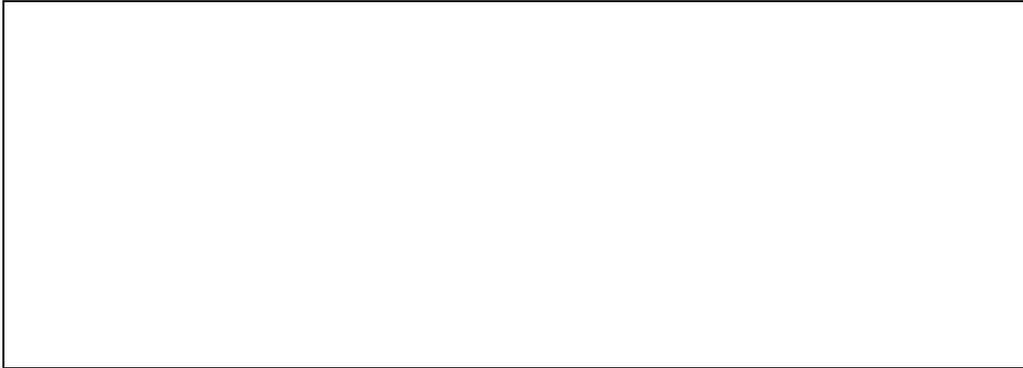
## FLORES

1.0 Vista geral, *Hibiscus rosa sinensis* L.  
Dissecar e indicar:

- a) Pedúnculo;
- b) Bráctea;
- c) Receptáculo;
- d) Cálice;
- e) Corola;
- f) Gineceu;
- g) Androceu.



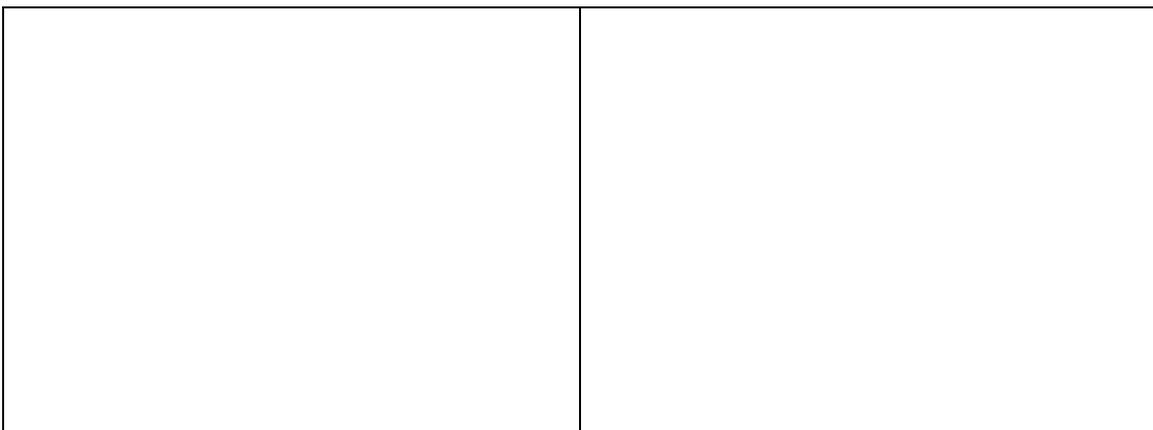
**2.0 Desenhar: Androceu com seus estames - identifique (destaque) suas partes componentes.**



**3.0 Desenhar: Gineceu com seus carpelos - identifique (destaque) suas partes componentes.**



**4.0 Desenhar a “antera” e o “grão de pólen”; identifique (destaque) suas partes componentes.**



**5.0 Questões:**

**A) Descrever a estrutura da exina do grão de pólen. Qual é a função desta estrutura?**

**B) Descrever a estrutura do estigma. Qual é a função desta estrutura?**

## ESTUDO DA MORFOLOGIA EXTERNA DOS FRUTOS

### Materiais:

- Frutos variados, contemplando a variedade (frutos carnosos do tipo baga e drupa, frutos secos deiscentes e indeiscentes e pseudofrutos).
- Lupa manual.
- Folhas de sulfite.
- Lápis de cor.

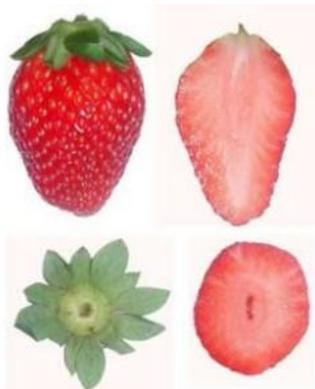
### Procedimentos:

1. Ilustre dois frutos de sua escolha e identifique o pericarpo, mesocarpo e endocarpo.

--	--



## EXTRAÇÃO DE DNA DE MORANGO



### **Materiais:**

- Um morango (fresco ou congelado).
- Um saco plástico tipo “Zip loc”.
- 50 ml de detergente de cozinha transparente. .. ou 100 ml
- 15g de sal de cozinha (+- duas colheres de chá).
- 200 ml de água filtrada ou destilada (preferência mineral).
- Um funil.
- Um filtro de papel.
- Um tubo de ensaio.
- Um bastão de vidro.
- Álcool etílico gelado (álcool a 90° g.l).
- Gelo.

### **OBS:**

1. O saquinho do tipo “Zip loc” deve ser bem espesso. Quanto mais espesso, mais resistente. Geralmente os saquinhos utilizados para embalar comidas no freezer são apropriados.
2. Kiwi ou banana também podem ser utilizados.
3. O álcool deve estar muito gelado. Resfrie-o em banho-maria com gelo e água algum tempo antes da experiência.

### **Procedimentos:**

- Coloque um morango, previamente lavado e sem as sépalas em um saco zip loc.
- Esmague o morango com o punho por, no mínimo 02 minutos.
- Adicione a solução de extração ao conteúdo do saco.

\*\* Solução de extração:

50 ml de detergente + 15g de sal de cozinha + 200 ml de água mineral.

- Misture tudo, apertando com as mãos, por 01 minuto.

- Derrame o extrato no aparato filtrante e deixe filtrar diretamente dentro do tubo de ensaio. Não encha totalmente o tubo (encha somente até 1/8 do seu volume total).
- Incline o tubo com o líquido filtrado (em ângulo de 30 a 40°) e derrame vagarosamente, pela parede, o álcool gelado até que o mesmo esteja cheio pela metade. Você verá que o álcool não se mistura prontamente com a solução filtrada, formando duas fases (na superfície fica o álcool). Entre as duas fases é possível observar a formação de um precipitado com aspecto de *fiapos* esbranquiçados, que são as moléculas de DNA.
- Com a ajuda do bastão, é possível enrolar as moléculas que estão precipitando, ou seja, você pode *pescar* o DNA da cebola. Faça movimentos circulares cuidadosos, não mexa muito para não quebrar as moléculas de DNA.
- Os fios esbranquiçados e grudentos formados são aglomerados de muitas moléculas de DNA e ficarão presos na ponta do bastão de vidro.
- Deixe secar sobre uma estante e ressuspenda o DNA em água ou solução de cloreto de sódio a 4%.

**\* O morango é mais indicado para o desenvolvimento deste experimento. Uma das razões de se trabalhar com morangos é que eles se prestam muito bem à extração de DNA, porque são muito macios e fáceis de homogeneizar. Morangos maduros também produzem pectinases e celulases, que são enzimas que degradam a pectina e a celulose (respectivamente), presentes nas paredes celulares das células vegetais. Além disso, os morangos possuem muito DNA: eles possuem oito cópias de cada conjunto de cromossomos (são octoplóides).**

## EXTRAÇÃO DE DNA DE CEBOLA

### **Materiais:**

- Uma cebola grande.
- Uma faca.
- Um ralador.
- Dois béqueres de 250 ml.
- Duas provetas de 50 ml.
- Dois bastões de vidro.
- Uma espátula.
- Um funil.
- Um filtro de papel.
- Banho-maria a 60°C.
- Água filtrada ou destilada.
- Detergente de cozinha transparente.
- Sal de cozinha.
- Etanol 95% gelado.
- Gelo.

OBS: Resfrie o etanol em banho-maria com gelo e água algum tempo antes da experiência.

### **Procedimentos:**

- Rale uma cebola e coloque-a em um béquer até a marca de 50 ml, aproximadamente.
- Prepare uma solução com 80 ml de água quente, 20 ml de detergente e uma colher (de sopa) de sal e misture bem.
- Adicione esta solução com detergente e sal à cebola ralada.
- Espere 10 minutos.
- Coloque o frasco com a cebola em um banho de gelo. À medida que a solução onde está a cebola esfria é possível observar que o líquido parece estar “talhando”.
- Após cerca de 5 minutos, filtre. O líquido filtrado deve ser aparado em um béquer limpo.
- Incline o vidro com o líquido filtrado (em ângulo de 30 a 40°) e derrame vagarosamente, pela parede, o álcool gelado. Você verá que o álcool não se mistura prontamente com a solução filtrada, formando duas fases (na superfície fica o álcool). Entre as duas fases é possível observar a formação de um precipitado com aspecto de *fiapos* esbranquiçados, que são as moléculas de DNA.
- Com a ajuda do bastão, é possível enrolar as moléculas que estão precipitando, ou seja, você pode *pescar* o DNA da cebola. Faça movimentos circulares cuidadosos, não mexa muito para não quebrar as moléculas de DNA.
- Os fios esbranquiçados e grudentos formados são aglomerados de muitas moléculas de DNA e ficarão presos na ponta do bastão de vidro.
- Deixe secar sobre uma estante e ressupinada o DNA em água ou solução de cloreto de sódio a 4%.

## EXTRAÇÃO DNA HUMANO

### Materiais:

- Detergente
- Sal de cozinha
- Álcool
- Água
- Um bastão de vidro
- Recipientes para seu experimento
- Corante (opcional)

### Procedimentos:

Pegue dois copos de água e coloque em um recipiente.

Adicione mais um colher de sal a mistura e mexa-a bem, retire 3 colheres desta mistura e coloque em outro recipiente.

Pegue essas 3 colheres da mistura e faça um bochecho por aproximadamente 1 minuto.

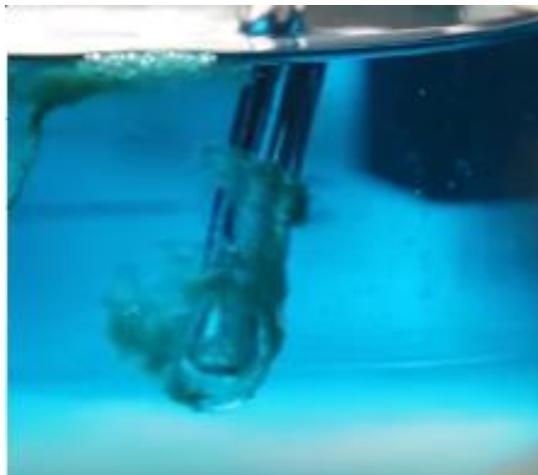
Coloque a mistura do seu bochecho em um recipiente (de preferência de vidro para que você possa observar melhor a sua experiência) e coloque mais ou menos 1 gota de detergente, misturando levemente para que não forme bolhas.

Separe meio copo de água e coloque algumas gotas de corante nele.

Coloque devagar mente e espere por certa de 2 minutos.

Agora é só observar.

Obs.: sua experiência deverá ficar assim ou parecido.



## **E agora vamos para as explicações:**

Quando você fez aquele bochecho você retirou algumas células da sua boca, que ficaram na sua mistura, depois foi adicionado o detergente, que quebrou as membranas das células deixando o DNA solto na mistura.

O sal e o álcool foram responsáveis de separar o DNA da água e formar aquele emaranhado que você pode ver nesta última figura que está aqui em cima.

### **EXTRAÇÃO DE DNA -**

**\*\* Algumas questões podem ser apresentadas durante o desenvolvimento do experimento. Por exemplo:**

**01. Qual é a função do detergente?**

***R. O detergente emulsiona gorduras, ou seja, atua nas membranas da célula que são formadas de fosfolípidios, desestruturando-as.***

**02. Qual é a função do Sal?**

***R. O NaCl em solução dissocia-se em Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>. Esses íons interagem com os fosfatos das moléculas de DNA, tornando-as neutralizadas e estabilizadas, mas menos solúveis em água.***

**03. Qual é a função da agitação com o bastão de vidro?**

***R. Ajudar a quebrar as paredes e as membranas celulares. Não se deve agitar por muito tempo, nem muito vigorosamente (rápido), pois o DNA poderá ser degradado.***

**04. Para que filtrar o extrato?**

***R. A filtração retira os debris (restos) celulares. O filtrado contém o DNA e outras moléculas.***

**05. Qual é a função do Etanol?**

***R. O álcool etílico desidrata ainda mais as moléculas de DNA, retirando-as da solução. O resultado pode ser visualizado como uns filamentos esbranquiçados que são as várias moléculas de DNA emaranhadas. Não é possível visualizar a dupla-hélice, pois esta estrutura só pode ser visualizada de modo indireto e através de aparelhos mais sofisticados.***

## MODELO DNA

Sabemos que o DNA é um ácido nucleico que contém as informações a respeito de todas as nossas características. O DNA é constituído por duas cadeias de nucleotídeos ligadas entre si através de ligações de hidrogênio. Essa estrutura se mantém em uma forma de hélice, como uma escada disposta em espiral.

Cada nucleotídeo é formado por fosfato, um açúcar chamado de desoxirribose e uma base nitrogenada. As bases nitrogenadas do DNA são: adenina, guanina, citosina e timina. Cada base só se liga a uma determinada base específica: adenina liga-se à timina e citosina, à guanina.

Nesta proposta de aula, você montará um modelo utilizando jujubas para melhor ilustrar a estrutura do DNA. Para montar o seu modelo de DNA de jujubas você precisará de:

- Jujubas: representarão as bases nitrogenadas.
- Palitos de dente: representarão as ligações de hidrogênio
- Arame fino e maleável: representará açúcar e fosfato.

A montagem é bem simples. Inicialmente corte o arame em dois pedaços iguais. O ideal é que tenha até 30 centímetros de comprimento cada um. Pegue as jujubas e coloque uma em cada ponta do palito de dente. Você deverá padronizar as cores para cada base nitrogenada. Por exemplo: amarela para a adenina e verde para a timina. Desse modo, a jujuba verde só pode fazer par com a amarela.

Depois de formar os pares de jujubas, passe o arame pelo interior delas, ligando os pares uns aos outros. Após passar por todos os pares você terá um modelo semelhante a uma escada. Mas lembre-se que o DNA possui forma helicoidal! Dessa forma, você precisará torcer o arame.

Está pronto seu modelo de DNA com jujuba!

### Transcreva a seguinte sequência do DNA

A	C	G	T	T		C	A	T			A	C		T	C	G			
					C				C	G	T			G				A	T

C			G		C	T	G			T	A			T	G		C	G	A
	A	T		A				C	A			G	C			A			

	T	C	G					T	A	C					T	G	C		
A				T	G	A	C				G	T	C	A				A	T

T	C	G			A	G	T	C				G	A				A	G	T
			A	C					A	T	C			T	C	G			

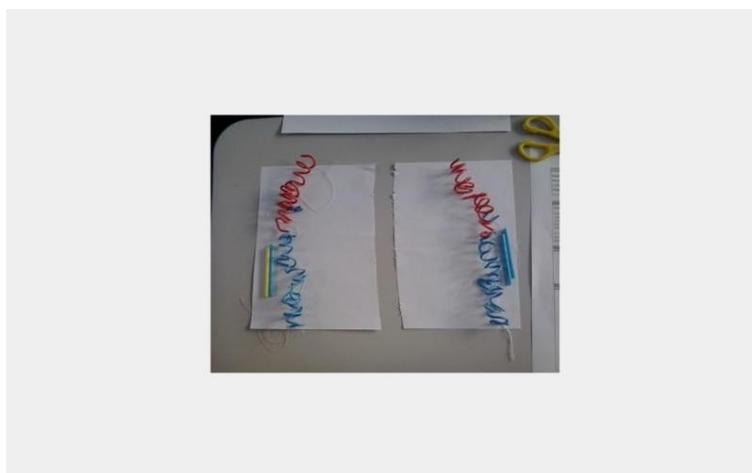
G	A	T	C			G	C			A	G	C				T	C	A	G
				A	T			T	A				T	G	A				

## EXECUÇÃO DA DIVISÃO CELULAR

Nessa prática, os alunos vão executar as fases da mitose e da meiose, com o que acontece de importante em cada uma delas. Assim, o processo deixa de ser microscópico e facilita a visualização e aprendizado dos alunos.

### Materiais:

- 2 folhas de ofício – papel sulfite;
- 8 pedaços de fio, sendo quatro de cada cor;
- Lã ou linha;
- Carretéis de linha ou canudo;
- Pedacos de fios;
- Tesoura (para cortar as folhas).



### Procedimentos:

1. Pegue um pedaço de lã ou barbante e faça um círculo para representar a membrana nuclear. Coloque este círculo na folha que você recebeu, a qual representa a célula.
2. Coloque dois pedaços de canudinho no interior da folha, para representar os centríolos. Eles não devem estar dentro da membrana nuclear.
3. Pegue dois fios coloridos de cada cor (cada cor representa um par de cromossomos diferentes) e coloque-os dentro da membrana nuclear que você fez anteriormente. Observe que eles ainda não se condensaram. Qual o nome a molécula de DNA recebe nesta fase?
4. Em seguida realize a duplicação da molécula de DNA acrescentando mais dois fios de cada cor. Observe que eles ainda estão linearizados.
5. Agora comece a enrolar os fios de forma a diminuir o tamanho deles e organize-os aos pares (Você deve ter 2 pares de cada cor). Com esta forma qual nome a molécula de DNA recebe?
6. Duplique os centríolos adicionando mais dois pedaços de canudinho. Cada par de centríolos deve estar em lados opostos da folha.
7. Una cada par de cromossomos com os centrômeros fornecidos pelo professor, representados pelo pedaço de fio. Neste momento o núcleo

- começa a absorver água e aumentar seu volume, até que a membrana nuclear se rompe. Você deve retirar a lã ou o barbante para simular o rompimento da membrana nuclear. Como se chama esta etapa?
8. Em seguida organize os cromossomos na região equatorial da célula (um cromossomo embaixo do outro).
  9. Agora corte oito pedaços de lã ou barbante para representar o fuso mitótico. Em seguida, amarre uma ponta de cada pedaço da lã ou barbante em cada uma das oito cromátides irmãs. Como se chama essa fase?
  10. Agora encurte os fusos aos poucos (você deve puxá-los em direção aos pares de centríolos), o que acontece com as cromátides irmãs? Como se chama esta etapa?
  11. A seguir desamarre a lã ou barbante para retirar os fusos e desenrole os fios, tornando a molécula de DNA linear novamente.
  12. Corte a folha ao meio e monte um núcleo em cada metade contendo suas respectivas moléculas de DNA. Quantos cromossomos existem em cada nova célula? Quantas células foram formadas. Como se chama esta divisão?
  13. Pegue a outra folha que você recebeu e repita os procedimentos de 1 a 7.
  14. Ao contrário da mitose, na primeira divisão da meiose, os cromossomos não estão um embaixo do outro separadamente e sim aos pares.
  15. Posicione os cromossomos já duplicados na região equatorial da célula, sendo que dois cromossomos da mesma cor devem ficar ao lado um do outro e os outros dois de cor diferente devem ficar embaixo.
  16. Ligue cada cromossomo a um fuso mitótico e puxe-os aos poucos. Lembre-se que as cromátides não se separam neste momento. O que aconteceu?
  17. Corte a célula ao meio e refaça os núcleos. Cada núcleo deve conter dois cromossomos, um de cada cor.
  18. A membrana nuclear se rompe novamente.
  19. Organize os cromossomos na região equatorial da célula (um embaixo do outro) e ligue cada cromátide a um fuso. Puxe o fuso aos poucos. Desta vez houve separação de quem?

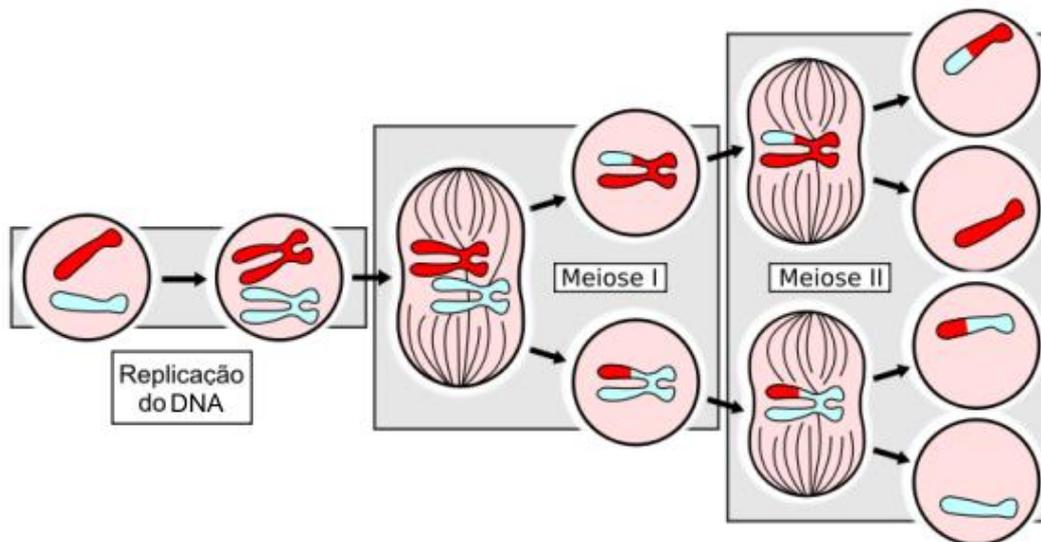
Corte cada uma das duas células ao meio e refaça a membrana nuclear. Quantas células você obteve? Qual divisão você acabou de fazer? Qual a "ploidia" das novas células?

## ELABORAÇÃO DE UMA MAQUETE DO PROCESSO MITÓTICO

OU

## ELABORAÇÃO DE UMA MAQUETE DO PROCESSO MEIÓTICO

Os alunos deveram montar suas maquetes em grupo, apresentar em sala e explicar o processo.



## HISTOLOGIA HUMANA

### 1. Observação do Tecido Hematopoiético (células do sangue)

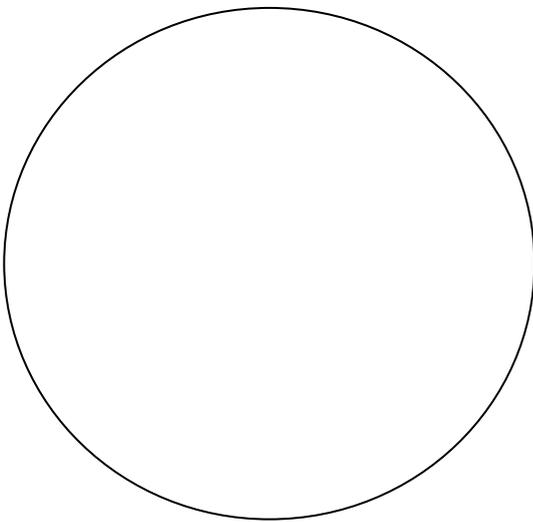
#### Materiais

- ✓ Lâmina preparada
- ✓ Microscópio

#### Procedimentos

Coloque as lâminas preparada de esfregaço sanguíneo no microscópio e observe as células contidas nelas.

Elabore os esquemas das observações feitas com as objetivas de 10 e 40x. Coloque as legendas, o aumento obtido com o uso do microscópio e as observações que julgar necessário.



Material: _____
Coloração: _____
Aumento: _____
Observações: _____
_____
_____
_____

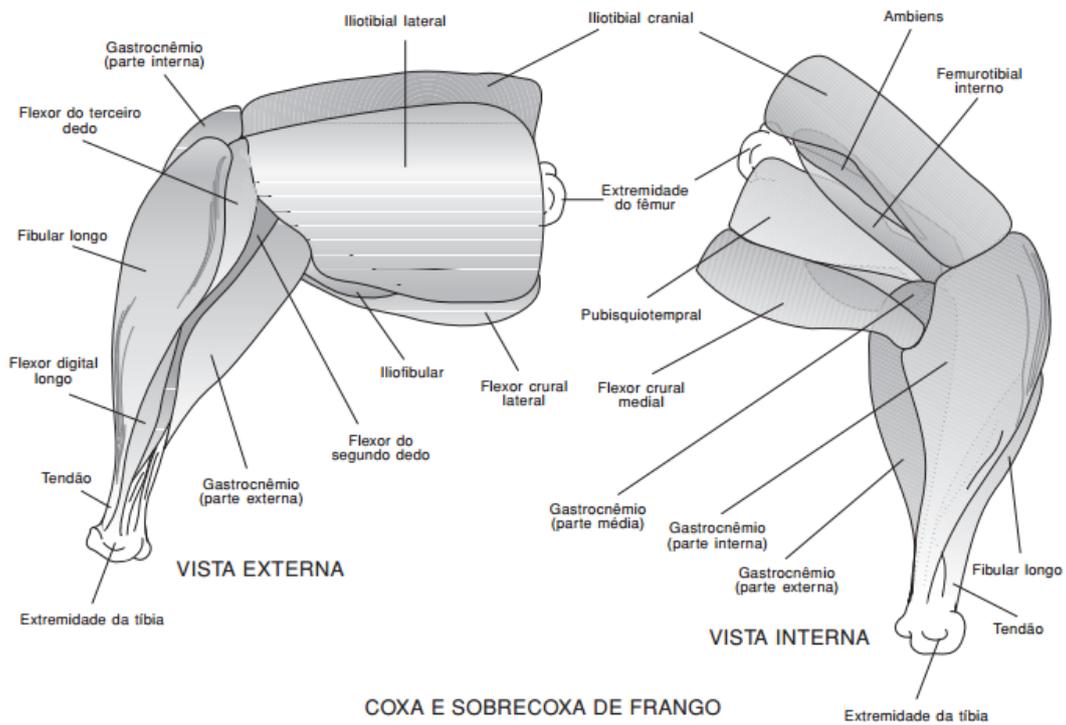
### 2. Observação dos Tecidos Conjuntivo, Adiposo, Cartilaginoso, Ósseo e Muscular.

#### Materiais

- ✓ Coxa e sobrecoxa de frango
- ✓ Papel-toalha
- ✓ Tesoura de ponta fina
- ✓ Pinça de ponta dentada (opcional)
- ✓ Cuba (ou bandeja) para dissecação
- ✓ Bisturi (opcional)
- ✓ Faca bem afiada
- ✓ Lente de aumento manual

## Procedimentos

Obtenha o conjunto coxa/sobrecoxa no comércio especializado. Lave a peça em água corrente, enxugue-a bem com o papel-toalha e coloque-a na bandeja de dissecação, que pode ser um recipiente de plástico. Examine a pele, puxando-a levemente com a pinça de modo a sentir sua elasticidade e a frouxa ligação com o tecido embaixo dela. Corte a pele com a tesoura ao longo da sobrecoxa e da coxa e desprenda-a da musculatura, tomando cuidado para não danificar os músculos. Desprenda os músculos dos ossos, com o bisturi ou faca, e por último corte uma das extremidades do fêmur, de modo a observar a estrutura do material ósseo esponjoso e a medula óssea gelatinosa localizada em seu interior.



## DIGESTÃO

### Digestão de alimentos sob a ação da enzima Amilase Salivar

1. Faça uma solução simples de amido de milho (Maizena), bem ralinha; mais ou menos duas colheres de amido para um litro de água.
2. Separe dois recipientes transparentes: tubo de ensaio, Becker, vidros vazios ou garrafas do tipo Pet transparentes.
  - Coloque dois dedos da solução de amido de milho em cada um dos recipientes;
  - Pingue duas ou três gotas de iodo em cada um;
  - Mexa bastante.
3. Em seguida, cuspa sobre um dos recipientes (isso mesmo, cuspir); Mexa novamente e aguarde os acontecimentos.

OBSERVE

E

DESCREVA

---

---

---

### Digestão de alimentos sob a ação da enzima Bromelina, presente no abacaxi.

1. Faça uma porção de gelatina bem firme. Pingue algumas gotas de suco de abacaxi.

OBSERVE

E

DESCREVA

---

---

---

### Demonstrando a ação da Bile

Coloque óleo em uma garrafa pet, água e mexa. Observe e a seguir, adicione detergente.

OBSERVE

E

DESCREVA

---

---

---

## Digestão de proteínas por sucos de frutas

### Materiais:

- Clara de ovo cozido.
  - Quatro tubos de ensaio.
  - Uma estante para tubos de ensaio.
  - 03 ml de suco de abacaxi.
  - 03 ml de suco de limão.
  - 03 ml de suco de mamão.
  - Uma lâmina de barbear.
  - Quatro chumaços de algodão para tampar os tubos de ensaio.
- OBS: Os sucos devem ser obtidos diretamente das frutas.

### Procedimentos – PRIMEIRA AULA

- Etiquete os tubos, identificando-os como 1, 2, 3 e 4.
- Coloque em cada tubo, até 2 cm de altura, o seguinte:
  - tubo 1 – suco de abacaxi.
  - tubo 2 – suco de limão.
  - tubo 3 – suco de mamão.
  - tubo 4 – água.
- Com lâmina de barbear, corte uma tira de clara de ovo com cerca de 2 mm de espessura. Em seguida, recorte essa tira, preparando quatro cubinhos iguais.
- Coloque um cubinho em cada tubo de ensaio, tampe-os com algodão e deixe-os em repouso por três dias.

### Procedimentos – SEGUNDA AULA

- Compare os cubinhos dos tubos 1, 2 e 3 com o cubinho do tubo nº 4.
- Responda as questões abaixo:

A) Em que tubo o cubinho de clara de ovo diminuiu? \_\_\_\_\_

B) Das frutas estudadas, qual contém a enzima capaz de digerir a albumina? Pesquise e Justifique.

---

---

---

## RESPIRAÇÃO: PULMÃO NA GARRAFA

### **Materiais:**

- Uma garrafa PET;
- Bexigas e Bexigão;
- Um cano de plástico;
- Arame;
- Elásticos;
- Fita adesiva de boa qualidade.

### **Procedimentos:**

Antes de tudo, encha a bexiga, prenda com um pregador e deixe por um tempo. Assim, você vai afrouxá-las. Agora, é partir para o experimento! Você deve cortar o caninho plástico em dois pedaços: um de 10 cm e outro de 15 cm. Esses serão os nossos dutos por onde o ar vai passar. No pedaço de 10 cm, faça um furo para colocar a mangueira de 15 cm. Vede tudo com cola quente (crianças peçam ajuda a um adulto!).

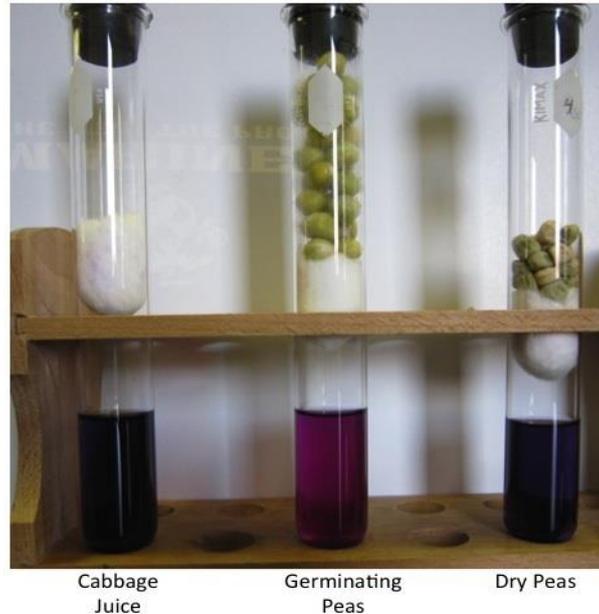
O próximo passo é colocar o arame por dentro do cano e transformá-lo em um Y. Aproveite e faça um furo na tampinha da garrafa. Prenda bem uma bexiga em cada lado com os elásticos.

O nosso pulmão está quase pronto. Agora é hora de fazer a caixa torácica: para isso, vamos usar a garrafa PET. Corte a parte de baixo da garrafa PET, de maneira que ao colocarmos o cano com as bexigas elas não fiquem para fora. Depois, para reforçar a parte de baixo da garrafa, que é muito mole, corte o arame e faça um círculo com ele. Depois, prenda-o na parte de baixo da garrafa com a fita adesiva.

Hora de juntar as partes: coloque o pulmão por dentro da garrafa e coloque a tampinha. Depois, é partir para fechar a garrafa por baixo. Para isso, você deve pegar uma bexiga (já afrouxada) e cortar a parte de baixo dela. Estique prenda na garrafa e reforce com fita adesiva. Depois disso tudo, é hora de ver o pulmão funcionando! Puxe a bexiga que está embaixo e veja a mágica acontecer!

Quer entender o que aconteceu e como cada parte desse experimento reproduz uma parte do seu corpo? Se liga no vídeo acima!

## RESPIRAÇÃO CELULAR



**Pré-requisitos:** Anteriormente a essa atividade, os alunos devem ter aprendido respiração celular incluindo fermentação láctica, fermentação alcoólica, glicólise, ciclo de Krebs e a cadeia de transporte de elétrons. Os alunos devem saber que respiração celular e fotossíntese ocorrem em conjunto, os produtos de um processo são os reagentes do outro e etc.

### **Materiais (por grupo):**

- Indicador de pH de repolho roxo (ver receita abaixo)
- Calculadora
- Bolas de algodão
- Pinça
- Feijões germinados (veja abaixo)
- Feijões não germinados
- 3 tubos de ensaio
- Estante para tubos de ensaio
- Toalhas de papel
- Rolhas para os tubos de ensaio
- Canudos
- Refrigerante Sprite.

### **Preparo:**

Para fazer o indicador de pH, corte meio repolho roxo em pedaços e adicione água fervente, deixando descansar por 10min, até as folhas perderem a cor. Coe o líquido de cor arroxeada e espere esfriar. Devido à presença do pigmento antocianina neste repolho, a solução se tornará avermelhada na presença de ácidos e azulada na presença de bases. Para germinar os feijões, deixe as sementes de molho na água por 12h. Retire-as, seque-as com papel toalha e enrole-as neste mesmo papel toalha. Deixe-as descansar por uma noite.

O refrigerante é uma solução ácida para testar o efeito do indicador de pH.

# RESPIRAÇÃO CELULAR QUALITATIVA

## Introdução

Todos os seres vivos fazem respiração. Durante esse processo, as moléculas do alimento são quebradas. Como parte do processo, os animais inspiram oxigênio e expiram gás carbônico ventilando os pulmões, como facilmente se pode observar. Plantas não “ventilam os pulmões” como nós fazemos, então a respiração em plantas não é de tão fácil observação. Como nós sabemos que as plantas fazem o processo de respiração?

Nessa investigação, você vai observar a expiração de gás carbônico dos seres humanos. Você também vai fazer um experimento para verificar se plantas liberam gás carbônico como produto da respiração celular.

- Indicador de repolho roxo é um líquido roxo que se torna vermelho quando misturado com um ácido e azul quando misturado com uma base.
- Tenha em mente que o gás carbônico vai se combinar com a água e formar ácido carbônico.
- Também tenha em mente que as plantas também fazem o processo de respiração (porém, quando expostas a luz, elas também fazem fotossíntese, o que reduz a taxa de gás carbônico).

**Segurança:** Use óculos de proteção durante todo o tempo no laboratório. Para evitar queimaduras, seja cauteloso ao trabalhar com superfícies quentes.

## Materiais (por grupo):

- Indicador de pH de repolho roxo
- Calculadora
- Bolas de algodão
- Pinça
- Feijões germinados
- Feijões não germinados
- 3 Tubos de ensaio
- Refrigerante
- Toalhas de papel
- Rolhas para os tubos de ensaio
- Canudos
- Estante para tubos de ensaio

## Questões

1. Ventilar os pulmões é parte de qual processo celular?
2. Que gás é exalado na nossa ventilação?
3. Qual sua hipótese para o que vai acontecer no experimento da Parte A?
4. Qual sua hipótese para o que vai acontecer no experimento da Parte B?

## Procedimentos:

### PARTE A - Respiração Celular em Animais

1. Numere os tubos de ensaio como 1, 2 e 3.
2. Encha 1/3 do tubo de ensaio 1 com o indicador de pH.
3. Use um canudo para soprar na solução do tubo 1 durante 30s.

Nota: Apenas sopre no canudo, não sugue ou você vai engolir a solução de repolho roxo. Quando precisar respirar, se afaste do canudo, inale e então sopre o canudo. Anote suas observações na tabela de dados.

4. Encha 1/3 do tubo de ensaio 2 com o indicador de pH. Adicione a mesma quantidade de Sprite ao tubo. Anote suas observações.
5. Encha ¼ do tubo 3 com o indicador de pH. Compare-o com os outros tubos.
6. Lave os tubos 1 e 2 para usar na parte B. O 3 pode ser reutilizado.



### PARTE B - Respiração Celular em Sementes Germinadas

1. Encha cada um dos tubos de ensaio com 1/3 de indicador de pH de repolho roxo.
2. Use a pinça para colocar uma pequena camada de algodão sobre a solução indicadora de pH nos tubos. É muito importante que o algodão não toque na solução, então deixe algum espaço entre as camadas. Se molhar o algodão, retire-o e faça de novo. Coloque algodão suficiente para preencher 2/3 do tubo.

3. Coloque 3-4 feijões germinados em cima do algodão no tubo de ensaio 1, 3-4 feijões não germinados no tubo de ensaio 2 e nada no tubo 3.
4. Anote a cor inicial da solução de cada tubo.
5. Feche o tubo de ensaio com a rolha com cuidado e cubra todos os tubos com papel alumínio.
6. Deixe os tubos de ensaio em uma estante por 24 horas. Anote qualquer mudança.



### Resultados

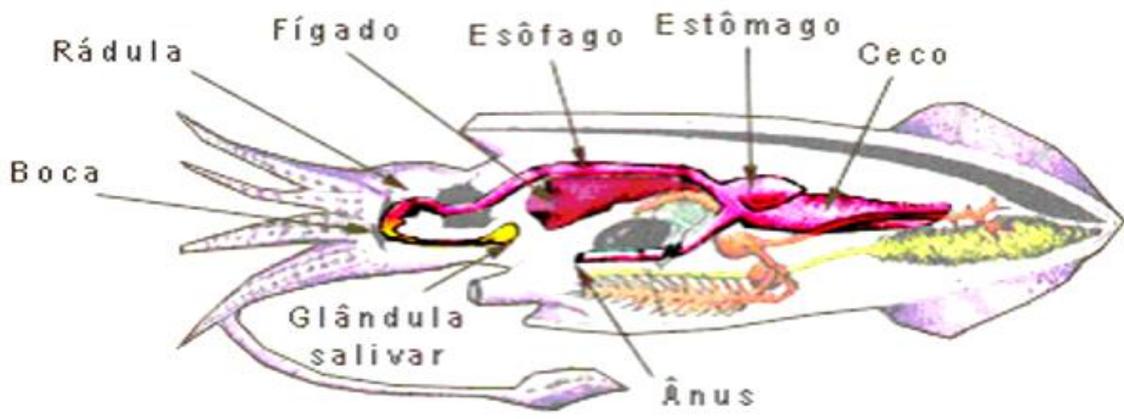
Tabela de Dados PARTE A (Cor da solução no tubo de ensaio)			
Data	Sua Respiração - Tubo 1	Sprite - Tubo 2	Controle – Tubo 3

Tabela de Dados PARTE B (Cor da solução no tubo de ensaio)			
Data	F. germinados – Tubo 1	F. não germinados Tubo 2	Controle – Tubo 3

## Análise

1. Como a cor da solução mudou com o tempo?
2. Compare os seus resultados com os outros grupos. Houve alguma diferença? Qual?
3. Os resultados provaram ou desaprovaram a sua hipótese inicial? Explique.
4. O que aconteceu com a solução indicadora na Parte A?
5. Como isso prova que animais realizam respiração?
6. Explique a diferença de cores entre os tubos na Parte B.
7. O que você aprendeu sobre respiração celular com esse experimento?

## DISSECAÇÃO - LULA



### Materiais:

- 01 exemplar - Lula/polvo;
- Bisturi;
- Bandeja Branca;
- Água corrente;
- Álcool;
- Papel toalha;
- Régua

### Procedimentos:

1º De posse do exemplar fornecido, leve o em água corrente para limpá-lo.

2º Coloque o exemplar fornecido sob uma bandeja plástica e anote todas as suas características (morfologia, coloração e tamanho).

3º Após a anotação das características acima prepare o exemplar para dissecá-lo. Coloque o exemplar todo aberto da bandeja, em seguida faça um corte longitudinal (da nadadeira superior à cabeça)

Obs.: Não é recomendável colocar força na lâmina de bisturi, isso evitará que as estruturas internas sejam prejudicadas.

4º Realizado o corte, o aluno deverá abrir a massa visceral para as laterais, observando todas as características morfológicas e fisiológicas internas.

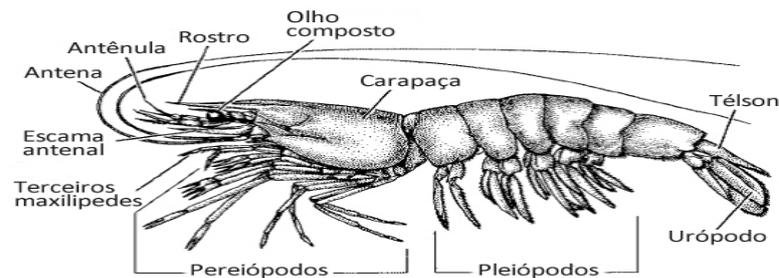
5º Cuidadosamente retire as estruturas internas, (esfola), limpando a massa visceral internamente.

6º Separe a região da cabeça da massa visceral, observando as estruturas – Olhos e Boca. Retire da região oral a *Rádula*.

7º Observe o número de ventosas nos braços e nos tentáculos.

Após a realização de todos os itens acima, descarte o material em local apropriado e deixe todos os aparatos utilizados limpos.

## DISSECAÇÃO - CRUSTÁCEO



### **Materiais:**

- 01 exemplar – Lagosta;
- Água corrente;
- Bisturi;
- Papel toalha;
- Bandeja Branca.

Observe o exemplar e reconheça:

- 1. Cefalotórax.** É a porção anterior do corpo, sem segmentação aparente e revestida por carapaça.
- 2. Abdômen.** É a porção posterior do corpo formada por 6 segmentos e pelo télson

Após essas observações responda:

- A.** As partes do corpo são móveis? Como é essa mobilidade?
- B.** Que estruturas formam o leque caudal? Como ele funciona?
- C.** Qual a importância da forma e mobilidade do abdome e do télson para a vida do animal?

- 3. Carapaça.** Cobre o cefalotórax, e anteriormente termina em uma projeção chamada *rostro*, que pode ou não apresentar dentes.

Após essas observações responda:

- A.** A carapaça é totalmente aderida ao corpo? Onde não é?
- B.** O que ela delimita?

- 4.** Remova a parede lateral externa da carapaça e observe as brânquias..

- 5. Aberturas do corpo.** Verifique as quatro aberturas do corpo:

- A.** Boca. Ventral, na cabeça, entre o lábio (lobo anterior) e o lábio (lobo posterior bipartido).
- B.** Ânus. Ventral, no télson.

1. Remova os apêndices de apenas um lado do animal, começando pela extremidade posterior. Assim sendo, o urópode será o primeiro apêndice a ser retirado.

2. Para a remoção de cada apêndice corte com um bisturi ou tesoura fina a membrana de ligação com o corpo. A seguir, segure o apêndice com a pinça o mais próximo possível da base. Libere-o movimentando-o com a pinça, para frente e para trás.

## GUERRA DOS BICOS

O objetivo dessa atividade é apresentar o contexto histórico e científico em que está inserida a formulação da Teoria da Evolução por Charles Darwin. A lógica dessa Teoria também é apresentada, com ênfase em sua principal força propulsora: a seleção natural.

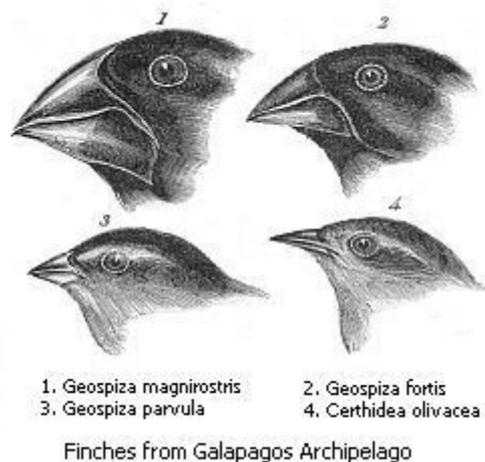
**Regras:** Inicialmente, conte aos alunos a história do homem que inaugurou a teoria científica moderna sobre Evolução<sup>1</sup>, lembrada a seguir. Esse homem foi o naturalista inglês Charles Darwin, a bordo do navio Beagle, de 1831 a 1836. Seu trajeto incluiu a costa do Pacífico e América do Sul, como observado na figura abaixo:



Podemos imaginar a variedade de animais e plantas que Darwin conheceu nessa viagem, e isso fez com que ele refletisse sobre o quê estaria gerando tanta diversidade. Como o conhecimento dominante na época pregava um Criador Divino como o responsável, Darwin chegou a se perguntar se haveria mais de um Deus, cada um corresponsável pela criação da fauna de cada continente, gerando animais diversos, por exemplo, tartarugas gigantes, cangurus, ornitorrincos etc ou dentre outros.

Não satisfeito com explicações teológicas, Darwin busca em suas observações de viagem criar uma hipótese científica para explicar a diversidade dos seres. O que chama sua atenção é uma espécie de pássaro do arquipélago de Galápagos – o tentilhão – que possui grande variedade de bicos. Como teriam surgido bicos tão diferentes em pássaros tão semelhantes que compartilham uma mesma ilha? Realmente a teoria do Criador Divino não fazia sentido – a não ser que Ele fosse criar aves tão diferentes por mero capricho.

<sup>1</sup> Darwin não foi o primeiro a pensar em uma teoria sobre Evolução. Lamarck e os filósofos da Grécia Antiga já haviam fornecido explicações, tanto teológicas quanto científicas, para a origem da variedade de espécies.



Observando os formatos de bicos e hábitos alimentares dos pássaros, Darwin reparou que cada bico parecia servir como uma ferramenta específica para que a ave pudesse consumir seu alimento...

Professor, sugerimos, então, a reprodução em sala de aula do que Charles Darwin viu nas ilhas de Galápagos<sup>2</sup>. A seguir é explicado esse procedimento:

### **Materiais:**

Um grupo de ferramentas e utensílios é disposto em um recipiente:

- Pinça;
- Alicate comum;
- Alicate ponta fina;
- Alicate quebra-nozes;
- Pregador de roupas.

Em outro recipiente disponha grãos e sementes, como por exemplo<sup>3</sup>:

- Sementes de girassol;
- Linhaça;
- Milho;
- Castanhas;
- Pinhão;
- Nozes;
- Amêndoas, etc.

As seguintes ferramentas também são necessárias:

- Balança comum de cozinha;
- Cronômetro;
- Software de planilha eletrônica (para a atividade no laboratório de informática).

### **Procedimentos – na sala de aula**

Os alunos são divididos em grupos, cada qual com um utensílio. Cada grupo será uma ave, e sua ferramenta será seu bico especializado e único. O professor instrui que cada grupo deve coletar o máximo de alimentos que

conseguir, usando apenas a ferramenta que lhes foi dada no tempo de 15 segundos (cronometrados pelo professor). Cada grupo fica responsável por separar os itens de acordo com o tipo, pesar com uma balança (ou contar) a quantidade que coletou, e anotar todos esses dados.

<sup>2</sup> Recomenda-se que os objetos da parte prática só sejam mostrados quando elas forem usadas, porque se forem mostradas no início da aula isso pode causar distração entre os alunos durante parte expositiva da aula.

<sup>3</sup> Opcionalmente, o professor pode usar também frutas, adaptando também as ferramentas de coleta se necessário.

### **No laboratório de informática**

Os dados coletados na atividade anterior devem ser tabulados em uma planilha eletrônica, disposto da seguinte forma:

Alimento	Quantidade ou peso	Carboidratos (unitário e total)	Proteínas (unitário e total)	Lipídeos (unitário e total)
----------	--------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------

O professor fornece aos alunos uma tabela com os valores nutricionais de cada alimento (Colocamos alguns exemplos de tabela nutricional em anexo neste roteiro de aula). Demais valores para outros alimentos podem ser consultados em:

<http://www.unisantos.br/universidade/taco.pdf>.

Os alunos utilizam esses valores para preencher os valores unitários de cada nutriente, e multiplicando pela quantidade/peso que coletaram, obtém o total daquele nutriente que conseguiram.

### **Discussão dos resultados**

Professor organize os resultados e discuta-os com seus alunos. Procure abordar aspectos evolutivos, mas não perca a oportunidade de discutir também aspectos nutricionais. A seguir uma sugestão do que pode ser abordado na discussão:

Os valores devem ser bem diferentes, tanto de quantidades quanto de tipos de alimentos coletados. Isso significa que o bico (ferramenta) que cada ave (grupo) possui, funciona muito bem para coletar algum alimento – e não outro. Quando Darwin percebeu isso, ele ponderou que o bico determinava o sucesso da ave – assim ele teve a ideia da Seleção Natural, onde aqueles com menor capacidade de coletar alimentos, com o tempo, seriam extintos, enquanto que aqueles mais bem-sucedidos na coleta seriam mais bem-alimentados e assim deixariam mais descendentes.

## COMO FAZER FÓSSEIS USANDO GESSO

### Método UM

1 Junte os materiais. O processo pode fazer muita sujeira (principalmente se houver crianças por perto), então coloque algumas folhas de jornal no piso, tire de perto qualquer objeto que não possa ficar pegajoso e prepare seu material. Você precisará de:

- Um pequeno objeto de origem natural (concha, folha, osso etc.).
- Vaselina
- Gesso
- Água
- Uma pequena vasilha descartável ou um tupperware (uma vasilha de manteiga serve).

2. Escolha o objeto a partir do qual você quer fazer um fóssil. Qualquer objeto de origem natural serve -- conchas, folhas e ossos de animais são boas opções. Caso você utilize uma folha, confira se ela não está seca e quebradiça. Ela deve caber completamente na vasilha.

3. Passe vaselina em todo o objeto. Isso fará com que ele não grude no gesso quando você tentar retirá-lo. Cubra-o por completo!

4. Misture gesso e água em uma bacia. Siga as instruções da embalagem do gesso. Misture-os completamente, em seguida, deixe descansar por alguns minutos sem mexer.

- Você deve precisar de duas medidas de água para cada medida de gesso, mas é possível ajustar as quantidades se necessário.

5. Pressione o objeto sobre o gesso. Cuidado para não pressionar com muita força! Por enquanto, sua parte está concluída; tudo o que você tem a fazer é esperar secar. Deixe em repouso e olhe novamente no dia seguinte; o gesso irá demorar pelo menos um dia para secar.

6. Retire o objeto do gesso. Após esperar 24 horas, retire o objeto do gesso e pronto! Aí está seu fóssil! O resultado é como se uma concha tivesse sido enterrada no solo por milhares de anos até se desintegrar e deixar essa imagem.

## Método DOIS

Como um objeto 3D

1. Limpe a área. Você estará trabalhando com argila para modelar e gesso, então nem precisamos avisar que esse projeto sujará o local de trabalho. Cubra o piso com alguns jornais antes de iniciar. Você precisará de:

- Gesso
- Água
- Argila para modelar
- Vaselina
- Pequenos objetos de origem natural, como conchas marinhas.
- Copos descartáveis
- Colheres de plástico
- Jornais ou toalhas de papel

2. Misture o gesso com água. Use duas medidas de água para cada medida de gesso e misture bem no copo descartável com a colher de plástico. Deixe a mistura repousando enquanto você trabalha com a argila.

3. Escolha um objeto como modelo para seu fóssil. Geralmente, folhas, conchas, galhos ou ossos funcionam melhor. Sempre tenha certeza de que você tem argila e gesso suficiente para cobri-lo.

4. Amasse a argila para modelar até ela ficar macia e maleável. É na argila que o objeto encaixará e deixará a marca impressa. Ela precisa ser amassada até que possua espaço para fixar o objeto.

5. Passe vaselina em todo o objeto. Pressione-o firmemente e bem devagar sobre a argila para deixar a marca impressa. A vaselina impede o objeto de grudar na argila, por isso passe bastante.

- Remova o objeto cuidadosamente para deixar na argila um molde no formato do objeto que você utilizou.

6. Preencha o molde na argila com o gesso. Nivele o gesso retirando o excesso até ele ficar totalmente plano sobre a argila.

- Coloque a argila e o molde de gesso sobre uma folha de jornal, toalha de papel ou outra superfície que possa ser descartada e espere o gesso secar. Você precisa esperar no mínimo uma noite, embora esperar dois ou três dias seja preferível e mais seguro.

7. Retire a argila do gesso já seco para visualizar o fóssil. O formato do gesso deverá estar idêntico ao do objeto, com todos os detalhes.

Dicas

Você pode achar boas conchas de caracol no seu quintal, em áreas úmidas e escuras.

Misture o gesso em uma vasilha separada.

## SUGESTÕES DE VÍDEOS

As fases e os movimentos da lua

<https://www.youtube.com/watch?v=q904EEU2-VU>

Placas tectônicas

<https://www.youtube.com/watch?v=lrJQ26M0dPY>

Mata Atlântica

<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/especiais/noticia/mata-atlantica-e-ecossistema-ameacado-e-rico-em-biodiversidade.ghtml>

A biodiversidade está “seriamente ameaçada” em metade das áreas tropicais protegidas

<https://www.publico.pt/2012/07/26/ciencia/noticia/a-biodiversidade-esta-seriamente-ameacada-em-metade-das-areas-tropicais-protegidas-1556427>

História do Futuro: a biodiversidade e os biomas ameaçados no Brasil

<http://g1.globo.com/globo-news/miriam-leitao/videos/v/historia-do-futuro-a-biodiversidade-e-os-biomas-ameacados-no-brasil/6230988/>

Algas, plantas e fungos

<https://www.youtube.com/watch?v=YKpl6V-0qeg>

A Vida das Plantas

<https://www.youtube.com/watch?v=o0CSQ4PIbqA>

O ciclo da água

<https://www.youtube.com/watch?v=bR1KCnGRXVU>

O tratamento da água

<https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc>

Os tipos de poluição

<https://www.youtube.com/watch?v=li0Py7U2tIA>

Nutriamigos: os super-heróis da nutrição infantil

<https://www.youtube.com/watch?v=EMfCxTrwevY>

Era Uma Vez...O Homem - A Digestão

<https://www.youtube.com/watch?v=wkEI16qxF9A>

Era uma Vez... O Corpo Humano - A Respiração

<https://www.youtube.com/watch?v=gQUL1L3L770>

Era Uma Vez... O Corpo Humano - 4 - Coração

<https://www.youtube.com/watch?v=YGJhRY4zUHg>

Infarto do miocárdio como ocorre? Entenda o ataque cardíaco  
<https://www.youtube.com/watch?v=kqGVXAKOEF4&t=85s>

Era uma vez a vida - (O Nascimento) Episódio 02  
<https://www.youtube.com/watch?v=LDik8v-tp7A&index=2&list=PLapqUe7ahArdwmctd4HOOKqSu7AfQILOa>

Fluxo de energia entre seres vivos  
<https://www.youtube.com/watch?v=qO3yasOJqNA>

Operação Onda Verde combate o desmatamento ilegal na Amazônia  
[https://www.youtube.com/watch?v=M\\_pO0tobYnU](https://www.youtube.com/watch?v=M_pO0tobYnU)

Profissão Repórter - Amazônia - 07/07/2015 (Parte 01)  
<https://www.youtube.com/watch?v=aLsG9cCoQA8>

Profissão Repórter - Amazônia - 07/07/2015 (Parte 02)  
<https://www.youtube.com/watch?v=ayor4VMwrF0>

Profissão Repórter - Amazônia - 07/07/2015 (Parte 03)  
<https://www.youtube.com/watch?v=LmAnTcydOP0>

Relações ecológicas  
<https://www.youtube.com/watch?v=uYNQb8nbT5Q>

Ascariíase (Lombriga - *Ascaris lumbricoides*) - Parasitologia  
<https://www.youtube.com/watch?v=bNmFgLn-KZQ>

Parasitas: vermes no corpo humano - Tripofobia - Documentário Completo - Dr. Renato Silveira  
<https://www.youtube.com/watch?v=6Z4aChdxxAA>

Envelhecimento  
<https://www.youtube.com/watch?v=NCABX9mXueM>

Idosos na Sociedade (Documentário: O Lugar do Idoso na Sociedade)  
<https://www.youtube.com/watch?v=s1mdB4gD0rw>

O idoso no Brasil  
<https://www.youtube.com/watch?v=YpLg-M3ZCJ8>

Núcleo Celular e suas principais características  
<https://www.youtube.com/watch?v=4loa4IGuiXM>

Dez anos de transgênicos no Brasil - Caminhos da Reportagem  
<https://www.youtube.com/watch?v=GbheATuAGbo>

Mitose e meiose

<https://www.youtube.com/watch?v=EkRs9kL5Kw4>

Mendel e a Ervilha

<https://www.youtube.com/watch?v=tRFN7ISmhFg>

Os principais grupos de plantas

<https://www.youtube.com/watch?v=-h8heeA2lrQ>

Confecção de Árvore Filogenética do Reino *Animalia*

<http://pibidbiocesnors.blogspot.com.br/2015/10/confeccao-de-arvore-filogenetica-do.html>

Sete animais que são realmente incríveis

[https://www.youtube.com/watch?v=1Tcp\\_o\\_fmI](https://www.youtube.com/watch?v=1Tcp_o_fmI)

As Origens da Vida 90 min

<https://www.youtube.com/watch?v=hvmyQFs2ink>

Museu virtual da evolução humana

<http://www.ib.usp.br/biologia/evolucaohumana/>

Doodle God Blitz

[http://www.funnygames.com.br/jogo/doodle\\_god\\_blitz.html](http://www.funnygames.com.br/jogo/doodle_god_blitz.html)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. (orgs). Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2003.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Biologia vegetal. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

HICKMAN JÚNIOR, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. Princípios Integrados de Zoologia. 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2004.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

CURTIS, H. **Biologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1977.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias. São Paulo: SE, 2012.

KRASILCHICK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo (EDUSP), 2008.

[www.2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/Experiencias.htm](http://www.2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/Experiencias.htm)

[www.pontociencia.org.br/](http://www.pontociencia.org.br/)

OBS: As referências bibliográficas acima citadas foram utilizadas pelos alunos-PIBID para acervo teórico. As práticas sugeridas foram desenvolvidas no decorrer dos anos já citados, resultantes de pesquisa via internet, aplicação e avaliação dos resultados.