



## **PROJETO:**

**“APOIO À MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE MATEMÁTICA  
PROJETO ARQUIMEDES-MANAUS”**

**Convênio nº. 3621/06**

## **MANUAL DE PRÁTICAS DE ENSINO DE BIOLOGIA**



### **Professores**

Biól. Francisca da Silva Ferreira  
Biól. Emerson Luis Coelho Duarte  
Lic. Luciana Oliveira dos Prazeres  
Lic. Arianny Souza Macedo (Org.)  
Dr. Augusto Fachín Terán (Coordenador)

### **Estudantes**

Franciane Rocha Gemaque  
José Luciano Thiago da Silva Ventura  
Lana Cynthia Silva Magalhães  
Marcos Praia Simas  
Maria da Conceição Pinheiro  
Wellyngton Souza Macedo

**BK Editora**



**UEA**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DO  
AMAZONAS



**uraki**  
Fundação de Apoio Institucional

**SECT**  
Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia



**FINEP**  
FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

## **ESCOLA NORMAL SUPERIOR**

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na  
Amazônia

### **PROJETO:**

**“APOIO À MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE MATEMÁTICA  
PROJETO ARQUIMEDES-MANAUS”**  
Convênio nº. 3621/06

### **MANUAL DE PRÁTICAS DE ENSINO DE BIOLOGIA**

#### **Professores**

Francisca da Silva Ferreira  
Emerson Luis Coelho Duarte  
Luciana Oliveira dos Prazeres  
Arianny Souza Macedo (Org.)  
Augusto Fachín Terán (Coordenador)

#### **Estudantes**

Franciane Rocha Gemaque  
José Luciano Thiago da Silva Ventura  
Lana Cynthia Silva Magalhães  
Marcos Praia Simas  
Maria da Conceição Pinheiro  
Wellyngton Souza Macedo

**Manaus – 2009**  
**BK Editora**

Capa: Foto Augusto Fachín Terán

Produção e Editoração BK Editora

Ficha catalográfica **no livro impresso**

ISBN: 978-85 61912-21-5

Ferreira, Francisca da Silva  
2009

Manual de práticas de Ensino de Biologia / Ferreira, Francisca da  
Silva et al. – Manaus: UEA edições/BK editora, 2009.

119 p. 29 cm

1. Ensino de Biologia. 2. Ciências. I. Título

CDD 378.0

CDU 378

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS****Reitora****MARILENE CORRÊA DA SILVA****Vice-Reitor****CARLOS EDUARDO DE SOUZA GONÇALVES****Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa – PROPESP****JOSÉ LUIZ DE SOUZA PIO****ESCOLA NORMAL SUPERIOR****Direção****MARIA AMÉLIA ALCÂNTARA FREIRE****Coordenador Geral do Projeto ARQUIMEDES-UEA****AUGUSTO FACHÍN TERÁN****SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E QUALIDADE DE****ENSINO – SEDUC****Secretario de Estado****GEDEÃO TIMÓTEO AMORIM****Coordenador SEDUC****EDSON SANTOS MELO****FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP****FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL MURAKI****Presidente****PAULO ADROALDO RAMOS ALCÂNTARA**

# **ESCOLA NORMAL SUPERIOR**

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia

## **PROJETO:**

**“APOIO À MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE  
MATEMÁTICA PROJETO ARQUIMEDES-MANAUS”**

**Convênio nº. 3621/06**

## **MANUAL DE PRATICAS DE ENSINO DE BIOLOGIA**

### **Financiadora**

Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

### **Conveniente**

Fundação de Apoio Institucional MURAKI

### **Executor:**

Universidade do Estado do Amazonas-UEA

### **Interveniente**

Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino-SEDUC

## APRESENTAÇÃO

O Projeto Arquimedes é uma proposta educacional de motivar o gosto pela ciência para os alunos da escola pública. Foi iniciada em Manaus, em agosto de 2006, através de um trabalho interinstitucional com a participação da Universidade do Estado do Amazonas, Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino, e Secretaria de Ciência e Tecnologia; com articulação do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Escola Normal Superior da UEA; começando sua implementação em 2007. Neste Projeto a tarefa fundamental dos professores universitários é a elaboração de materiais didáticos, com uma redação clara e uma linguagem adequada para os alunos e professores do Ensino Médio.

Como Coordenador Geral do Projeto Arquimedes, apresento esta produção titulada “Manual de Práticas de Ensino de Biologia”, realizada por um grupo de professores e estudantes da área de Biologia. Este material didático além de orientar os conteúdos, inclui práticas e experimentos de Biologia. O conteúdo apresentado faz parte de uma proposta direcionada a elaborar práticas usando os materiais adquiridos pelo projeto para o Laboratório de Ensino de Ciências: Biologia.

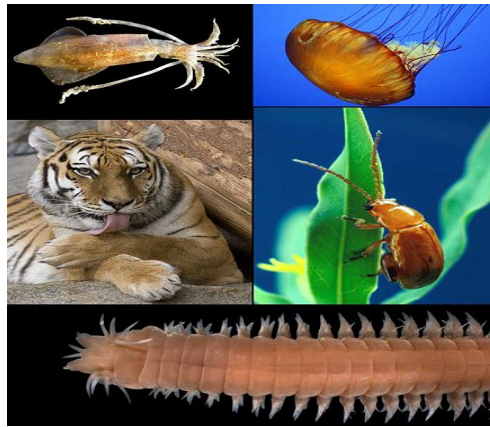
Para concluir esta apresentação, é importante lembrar que a edição deste trabalho foi possível com o suporte financeiro da FINEP e SEDUC.

Dr. Augusto Fachín Terán  
Coordenador Geral do Projeto Arquimedes

## CONTEÚDO

	p.
<b>1. Interação entre os seres vivos.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Qualidade de vida das populações humanas.....</b>	<b>32</b>
<b>3. Identidade dos seres vivos.....</b>	<b>49</b>
<b>4. Diversidade da vida.....</b>	<b>70</b>
<b>5. Transmissão da vida, ética e manipulação gênica.....</b>	<b>89</b>
<b>6. Origem e evolução da vida.....</b>	<b>98</b>
<b>7. Referências.....</b>	<b>114</b>

## INTERAÇÃO ENTRE OS SERES VIVOS



Este tema reúne conteúdos que permitem, em essência, desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente dependente. Vida e meio físico interagem resultando em uma estrutura organizada, um sistema, portanto. Compreender a organização sistêmica da vida é essencial para perceber o funcionamento do planeta e a idéia de que as modificações ocorridas em determinados componentes do sistema interferem em muitos outros, alterando as interações e, não raramente, desorganizando-as definitivamente ou por um longo tempo, até que se equilibrem novamente. A noção de sistema também põe em evidência o fato de que o ser humano é, ao mesmo tempo, agente e paciente das transformações e possibilita dimensionar o significado dessas modificações para a evolução e permanência da vida no planeta.

As discussões também permitem que os alunos percebam que o desenvolvimento sustentável de uma sociedade só será possível com a redução das desigualdades sociais. Assim, os assuntos associados a esse tema favorecem o desenvolvimento das competências de julgar e elaborar ações de intervenção no ambiente, construir argumentações consistentes para se posicionar relativamente às questões ambientais, formularem diagnósticos e propor soluções para os problemas ambientais com base nos conhecimentos científicos e avaliar a extensão dos problemas ambientais brasileiros.



## **ATIVIDADE 01:** Jogo da Cadeia

### **Objetivo:**

Ensinar ao aluno o conceito de ecossistema e de que é constituído.

### **Fundamentação:**

**Ecossistema** (grego *oykos*, casa + *σύστημα*) designa o conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre determinada região. Considerando como fatores bióticos as diversas populações de animais, plantas e bactérias e os abióticos os fatores externos como a água, o sol, o solo, o gelo, o vento. São chamados agroecossistemas, quando além destes fatores, atua ao menos uma população agrícola. A alteração de um único elemento costuma causar modificações em todo o sistema, podendo ocorrer a perda do equilíbrio existente. Todos os ecossistemas do mundo formam a Biosfera.

A base de um ecossistema são os produtores que são os organismos capazes de fazer fotossíntese ou quimiossíntese. Produzem e acumulam energia através de processos bioquímicos utilizando como matéria prima a água, gás carbônico e luz. Em ambientes afóticos (sem luz), também existem produtores, mas neste caso a fonte utilizada para a síntese de matéria orgânica não é luz mas a energia liberada nas reações químicas de oxidação efetuadas nas células (como por exemplo em reações de oxidação de compostos de enxofre). Este processo denominado quimiossíntese é realizado por muitas bactérias terrestres e aquáticas.

### **Material:**

- Fichas elaboradas previamente pelo professor sobre a atividade.

### **Procedimentos:**

1. A classe deverá se dividida em 5 grupos. Cada grupo deverá receber 2 jogos de fichas para a montagem das cadeias alimentares.
2. Nas fichas os grupos encontrarão dados para que as cadeias possam ser montadas. Cada grupo terá o tempo de 1 min para montar as cadeias. O professor deverá sortear 1 dos 5 grupos para que cada um coloque na lousa as duas cadeias.

3. O professor deverá mencionar o componente DECOMPOSITOR nas cadeias.
4. Em seguida o professor deverá colocar para a classe as situações das fichas, mexendo nas cadeias quando necessário, e explicar o que acontece com as mesmas a partir destas mudanças.
5. Tendo as cadeias montadas na lousa, o professor deverá, então, conceituar e discutir a formação de uma teia com os alunos.

**Recomendações:**

- O professor deverá apresentar as fichas aos alunos antes de iniciar o experimento
- Orientar os alunos a ler com atenção as fichas para que consigam montar as cadeias;
- Verificar se as cadeias montadas pelos alunos estão corretas; caso contrário deverá orientá-los nesse sentido.
- As situações que serão apresentadas pelo professor têm cunho meramente ilustrativas, não devendo ser aprofundadas.

**Questões para discussão:**

1) O que ocorre se houver um desequilíbrio na população de uma destas cadeias que você trabalhou?

---

---

---

---

---

2) Com suas palavras, defina o que é ecossistema?

---

---

---

---

---

## **ATIVIDADE 02:** Compostagem para Jardim

### **Objetivo:**

Desenvolver com os alunos a compostagem de jardim.

### **Fundamentação:**

Nos últimos anos tem-se verificado um aumento acentuado da produção de resíduos sólidos, devido a uma vida exageradamente consumista, fruto do avanço tecnológico. Isso, lamentavelmente, se afasta de um modelo de desenvolvimento sustentável. Como consequência desse fenômeno, o tratamento e destino final dos resíduos sólidos tornaram-se um processo de grande importância nas políticas sociais e ambientais dos países mais desenvolvidos. Regra geral, a maior fração destes resíduos é ocupada pela matéria orgânica e um dos processos mais utilizados para lidar com esse material é a **compostagem**.

A compostagem é um processo biológico, através do qual os microrganismos convertem a parte orgânica dos **resíduos sólidos urbanos (RSU)** num material estável tipo húmus, conhecido como composto. A compostagem, embora seja um processo controlado, pode ser afetada por diversos fatores físico-químicos que devem ser considerados, pois, para se degradar a matéria orgânica existem vários tipos de sistemas utilizados.

### **Material:**

- Folhas secas
- Caixotes
- Água.

### **Procedimentos:**

1. Recolha folhas, erva e aparas de jardim;
2. Coloque num monte ou caixote;
3. Salpicar com água, mantendo a umidade.

**Recomendações:**

Para uma compostagem rápida (1-3 meses) alternar camadas de misturas verdes e materiais secos. Para arejar o empilhado, remexa e retalhe os materiais em bocados menores e umedeça-os. Para uma compostagem lenta (3-6 ou mais meses) adicionar, continuamente, material ao caixote e manter a umidade. É simples e novas receitas dentro deste contexto se encaixam perfeitamente!

**Observação:**

Restos de comida serão bem vindos, mas alimentos de origem animal (carne) podem atrair ratos e pragas do gênero.

**Fatores Físico-químicos**

- Teor de Umidade
- Controle de odores
- Qualidade do produto final

**Problemas:**

Os principais problemas associados à utilização do processo de compostagem são: os maus odores, os riscos para a saúde pública, a presença de metais pesados e a definição do que constitui um composto aceitável. A separação de plásticos e papéis também pode constituir um problema, pois, uma grande quantidade de papel reduz a proporção de nutrientes orgânicos e plásticos são muito lentos em sua decomposição, reduzindo a homogeneidade do composto. A não ser que estas questões sejam resolvidas e controladas, a compostagem pode tornar-se numa técnica inviável.

- Produção de odores
- Produção de biogás
- Riscos para a saúde pública
- Presença de metais pesados

**Questões para discussão:**

1) Qual o benefício da compostagem para a população?

---

---

---

---

---

2) Através da compostagem, você acha que traria recursos para o município? De que forma?

---

---

---

---

---

**ATIVIDADE 03:** Compostagem**Objetivo:**

- Desenvolver com os alunos técnicas de compostagem.

**Fundamentação:**

Cerca de  $\frac{3}{4}$  do lixo que produzimos é orgânico, ou seja, de origem animal ou vegetal. A compostagem é uma das formas mais corretas de descarte deste tipo de resíduo. Com ela, podemos transformar todo nosso lixo orgânico, como casca de frutas e restos de comida, em um excelente adubo para cultivar uma horta ou um belo jardim.

Para realizar a compostagem do nosso lixo orgânico, precisamos pensar em algumas questões fundamentais para o início desta prática.

Será que é preciso muito lixo orgânico para começar uma compostagem? Como posso fazer uma compostagem se não tenho jardim em casa? A compostagem vai causar mal-cheiro? O que acontece com meu lixo no processo de compostagem?

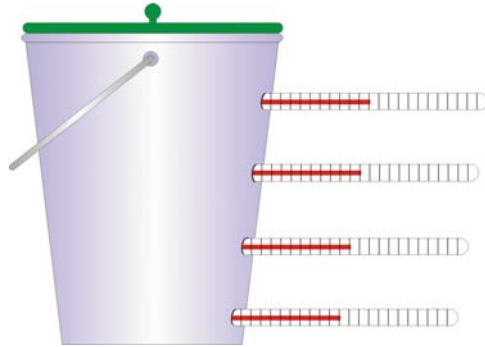
Poderemos responder estas questões montando uma minicompostagem que pode ser feita também em sua casa.

**Material:**

- Balde de 8 litros ou mais.
- 04 Termômetros
- Ponteira de metal
- Fogareiro
- Lixo Orgânico – restos de comida, cascas de frutas, verduras, legumes, folhiço de jardim.
- Esterco de galinha
- Solo
- Jornal picado
- Restos de grama cortada
- 250 mL de água

**Procedimentos:**Furar o balde

1. Esquente a ponteira de metal e faça pequenas aberturas, em diferentes alturas, na parede do balde para colocar os termômetros;



Fonte: Manual de práticas de laboratório Brinkmobil

Preparar o composto inicial

1. Coloque um pouco de solo no fundo do balde, até completar a altura de 2 centímetros aproximadamente.
2. Distribua sobre o solo, um pouco de jornal picado;
3. Coloque os restos orgânicos que você separou, misturado com folhas secas e o esterco de galinha;
4. Coloque mais um pouco de jornal picado e cubra com os restos de grama;
5. Através dos furos que você fez, coloque um termômetro na base, um no centro e outro na superfície do composto;
6. O outro termômetro será utilizado para determinar a temperatura ambiente.
7. Espere alguns minutos e anote a temperatura inicial de todos os termômetros.
8. Espalhe a água sobre o composto;
9. Tampe o balde;

Manutenção da compostagem

1. Adicione camadas de lixo orgânico na sua compostagem sempre que precisar;

2. Sobre o lixo orgânico coloque sempre restos de grama ou jornal picado para evitar a presença de insetos indesejados na sua compostagem;
3. Adicione 250 mL de água.
4. Ajuste os termômetros de modo a deixar sempre um na base, um no centro e um na superfície do composto.
5. Semanalmente, retire os termômetros e misture o composto, de modo que as camadas externas fiquem misturadas com as internas;
6. O composto ficará pronto em cerca de três meses, dependendo da temperatura ambiente. Com ele você pode cultivar um belo jardim de flores ou uma horta.
7. Observe toda a fauna acompanhante que é atraída pela compostagem e também os fungos se desenvolvem sobre o seu biodigestor.

#### Análise dos resultados

1. Anote diariamente as temperaturas de seu composto na tabela abaixo:

Temperatura	Dias														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Superfície															
Centro															
Base															

#### **Questões para discussão:**

- 1) O que aconteceu com a temperatura do composto? Quais foram as diferenças nas três temperaturas avaliadas?

---



---



---

- 2) O composto apresentou temperatura diferenciada do meio externo? Explique.

---



---



---



3) Continuando seu experimento, você acha que a temperatura do composto vai continuar a mesma, ou vai mudar? Explique sua opinião.

---

---

---

4) Quais microorganismos estão associados a atividade de decomposição ?

---

---

---

5) Quais os principais conseqüências da decomposição?

---

---

---

6) Como o processo de decomposição pela compostagem pode ajudar na preservação do meio ambiente?

---

---

---

7) Pesquise sobre o assunto e proponha um projeto para a implantação de uma composteira na sua escola.

---

---

---

---

---

---

---

---

**ATIVIDADE 04: Fotossíntese****Objetivo:**

Demonstrar para os alunos como ocorre a fotossíntese.

**Fundamentação:**

As plantas, em geral, obtêm sua nutrição através da fotossíntese. Este é um processo através do qual as plantas, algas e algumas bactérias utilizam a energia do sol para sintetizar moléculas orgânicas a partir de dióxido de carbono e água. Como resultado, temos a produção de glicose uma molécula energética, água e o oxigênio, indispensável para a vida na terra. Mas como podemos provar o processo de fotossíntese? Será que ele realmente ocorre? De que maneira a luz interfere neste processo tão importante para os seres vivos?

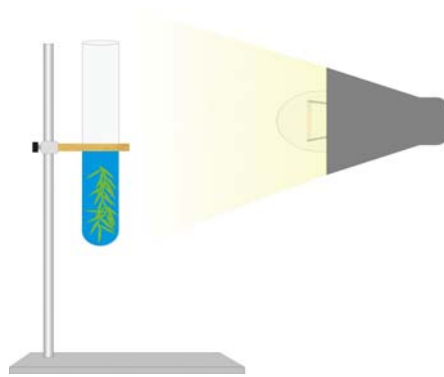
**Materiais:**

- Planta aquática *Elodea* sp
- Lâmina de barbear
- Tubo de ensaio.
- Luminária com lâmpada 100 W
- Cronômetro
- Trena
- Suporte para tubo de ensaio
- Bicarbonato de Sódio
- 100 mL de água

**Procedimentos:**

1. Dilua no béquer 2g de Bicarbonato de Sódio em 100 mL de água descansada por 24 horas;
2. Corte um ramo de *Elodea* diagonalmente com a lâmina de barbear e insira no tubo de ensaio com o ápice voltado para o fundo. Preencha com a solução de Bicarbonato de Sódio;

3. Coloque o tubo de ensaio no suporte e, utilizando a trena, posicione a luminária, ainda apagada, direcionada para o tubo a uma distância de 1 metro.
4. Acenda a luminária e acione o cronômetro, esperando cinco minutos para iniciar a contagem de bolhas.
5. Repare que as bolhas saem de toda a planta, porém as que nos interessam são as bolhas grandes que saem do caule da *Elodea*;
6. Passados os cinco minutos, inicie a contagem de quantas bolhas saem do caule da *Elodea* em 5 minutos nesta distância;
7. Anote o resultado na tabela abaixo e aproxime a luminária do tubo de ensaio para uma distância de 30 centímetros. Não apague a luminária quando for realizar este procedimento;
8. Aguarde 5 minutos e inicie a contagem das bolhas, repetindo o procedimento anterior;



Montagem dos materiais para o experimento

Fonte: Manual de práticas de laboratório Brinkmobil

9. Diminua a distância entre o tubo e a luminária para 10 centímetros;
10. Aguarde 5 minutos e inicie a contagem das bolhas;
11. Calcule quantas bolhas são produzidas por minuto, dividindo o resultado obtido por 5;
12. Anote os resultados na tabela a seguir:

Distância	Contagem das Bolhas	
	5 minutos	Bolhas por minuto
1 metro		
30 centímetros		
10 centímetros		

**Questões para discussão:**

1) Qual a função do Bicarbonato de Sódio nesta experiência?

---

---

---

---

---

2) Por que quanto mais aproximamos a fonte de luz da planta, mais ela produz oxigênio?

---

---

---

---

---

**ATIVIDADE 5:** Dramatização: Cadeia alimentar: presa e predador.**Objetivo:**

Através do jogo, com base na cadeia alimentar e através da tabela e do gráfico, o aluno terá noções da dinâmica de populações.

**Fundamentação:**

A seqüência linear de alimentação, desde os produtores até os diversos consumidores, recebe o nome de CADEIA ALIMENTAR. As relações alimentares em um ecossistema não são simples cadeias alimentares. Normalmente cada nível trófico é representado por diversas espécies, podendo cada qual alimentar-se de organismos que podem pertencer a dois ou mais níveis tróficos.

**Materiais:**

- Viseiras coloridas
- Apito

**Procedimentos:**

1. O experimento consiste em uma dramatização de uma cadeia alimentar onde encontramos PLANTAS -> PREÁS -> JAGUATIRICAS.
2. A dramatização deverá ser realizada no pátio da escola ou em lugar similar. A classe deverá ser dividida em 3 grupos (com o mesmo número de componentes) para a rodada inicial.
3. Um grupo representará plantas, outro preá e o último jaguatiricas. Se o número de alunos não for divisível por três, o excedente deverá ficar no grupo das plantas.
4. O grupo que representará as JAGUATIRICAS deverá ser identificado com VISEIRAS ROSA, o dos PREÁS com AZUIS e o das PLANTAS com VERDES.
5. As plantas ficarão espalhadas pelo pátio, os preás deverão ser dispostos em círculo ficando distantes 1 m das jaguatiricas, que também estarão dispostas em círculo, ou seja, os preás e as jaguatiricas deverão ser dispostas em círculos concêntricos de forma que as jaguatiricas fiquem no círculo interno.

6. O jogo terá 10 rodadas. Para iniciar uma rodada o professor deverá apitar 1 vez e para terminá-la, 2 vezes.



Fonte: [www.experimentoteca.com.br](http://www.experimentoteca.com.br)

7. Cada rodada terá o tempo de 3 seg.
8. A cada rodada os alunos deverão ser novamente distribuídos para formar a geração seguinte; os dados das rodadas (número de componentes de cada grupo) deverão ser anotados pelo professor na tabela.

### **REGRAS:**

#### **PLANTAS:**

As "plantas" deverão ficar espalhadas pelo pátio da escola e permanecer nos seus lugares. Quando apanhadas pelos preás, deverão permanecer no local onde foram apanhadas até a próxima rodada e depois deverão ir para o grupo dos preás.

#### **PREÁS:**

Cada "preá" deve procurar apanhar uma "planta" e evitar ser capturado por uma "jaguaririca". A única defesa possível dos "preás" é abaixar se. Abaixando se, estarão escondidos das "jaguariricas". Quando apanhados por uma jaguaririca, os preás deverão permanecer no local onde foram capturados até o término da rodada. Na rodada seguinte, estes preás passarão a ser jaguariricas.

**JAGUATIRICAS:**

As jaguatiricas deverão tentar capturar um preá.

Os preás e as jaguatiricas que não conseguirem alimento voltarão na rodada seguinte, como plantas. EXPLICAÇÃO: Os animais que não conseguiram alimento morreram de fome. Seus corpos foram decompostos e deles só restaram os sais minerais que as plantas incorporam. Por isso voltam como plantas.

Os "preás" e "jaguatiricas" que conseguiram alimento continuarão respectivamente, como "preás" e "jaguatiricas". EXPLICAÇÃO: Preás e jaguatiricas que conseguem alimentos são bem sucedidos. Isto permite que se mantenham saudáveis e se reproduzam, garantindo novos indivíduos para a geração seguinte. Por isso, os alunos que representam estes animais continuam, respectivamente, como preás e jaguatiricas.

As "plantas" que foram capturadas voltam como "preás". Os "preás" capturados voltam como "jaguatiricas". EXPLICAÇÃO: Quando um ser vivo serve de alimento para outro, as substâncias que formam seu corpo passam a fazer parte desse outro ser. Por isso as plantas capturadas pelos preás voltam como preás e os preás capturados pelas jaguatiricas voltam como jaguatiricas.

**Tabela do jogo**

<b>GERAÇÕES</b>	<b>PLANTAS</b>	<b>PREÁS</b>	<b>JAGUATIRICAS</b>
<b>1º</b>			
<b>2º</b>			
<b>3º</b>			
<b>4º</b>			
<b>5º</b>			
<b>6º</b>			
<b>7º</b>			
<b>8º</b>			
<b>9º</b>			
<b>10º</b>			

**Questões para discussão:**

1) O que aconteceu com as plantas, preás e jaguatiricas ao longo das gerações?

Observe a tabela. Relacione esta dramatização com o que ocorre na natureza.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ATIVIDADE 6:** Dinâmica: Montando uma Teia alimentar**Objetivo**

Discutir e compreender interações que ocorrem em cadeias alimentares e sua importância.

**Fundamentação:**

A teia alimentar é uma rede de relações de nutrição. Em um típico ciclo alimentar as plantas retiram minerais do solo, fazem fotossíntese e crescem.

Então são comidas por animais, que são comidos por outros animais e assim por diante, até que todos os seres vivos que morrem são comidos pelos organismos decompositores (fungos e bactérias) que devolvem os minerais ao solo. É dessa forma que os nutrientes fluem através da teia alimentar enquanto o que não é utilizado é eliminado através da excreção e a energia é dissipada como calor através da respiração.

**Material**

- Figuras

**Procedimentos**

1. Devem ser formados 3 grupos de alunos na sala de aula.
2. Cada grupo receberá 1 figura e a partir desta figura os grupos deverão formar uma teia alimentar.
3. A teia alimentar deverá ser montada da maneira que cada grupo achar mais conveniente, lembrando que todas devem ter produtores, consumidores e decompositores (microconsumidores).
4. Para completar a teia alimentar os grupos devem recorrer às figuras que o professor irá deixar disponível para a escolha dos grupos
5. Após a construção da teia alimentar, cada grupo deverá, expor o trabalho realizado e explicá-lo para toda a turma.

**Questões para discussão**

1. O que ocorre quando se retira qualquer um dos indivíduos da cadeia alimentar?

---

---

---

---

2. O homem é um animal que se alimenta de diversos tipos de alimento, ocupando diferentes níveis tróficos. Existe algum animal que se assemelha ao homem na alimentação?

---

---

---

---

---

## **ATIVIDADE 7: Montando um terrário**

### **Objetivos:**

Construir um terrário e estudar a vida de diferentes organismos

### **Fundamentação:**

O ambiente em que vive determinada espécie ou comunidade, com suas características físicas e biológicas, constitui o hábitat da espécie ou da comunidade. Cada espécie viva está adaptada ao seu habitat. Essa adaptação refere-se a um conjunto de relações e de atividades características da espécie no local, que inclui desde os tipos de alimentos utilizados pela espécie até as condições de reprodução, tipo de moradia, hábitos, inimigos naturais, estratégias de sobrevivência.

As interações dos diversos organismos que constituem uma comunidade ecológica são genericamente denominadas de relações ecológicas, e costumam ser classificadas em intra-específicas e interespecíficas.

Uma das experiências mais desafiantes para um estudante é a construção de um terrário rico em espécies vegetais e animais em harmonia. Um terrário é muito mais que um recipiente de vidro com pedras, carvão, terra, plantas e animais, pois é uma reprodução, em escala muito reduzida, de um ecossistema natural.

Neste tipo de equipamento é possível acompanhar a germinação de diferentes sementes, o crescimento e desenvolvimento de espécies vegetais e animais e a interação entre estes organismos e a água, o solo, a temperatura, luminosidade, ar e outros fatores que influenciam na vida de todos os seres-vivos.

Vamos aceitar este desafio e montar um bonito terrário para estudar a vida de diferentes organismos?

**Materiais:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrário – recipiente de vidro com tampa</li> <li>• Pedras pequenas, médias e grandes</li> <li>• Água</li> <li>• Álcool</li> <li>• Areia fina</li> <li>• Terra Preta</li> <li>• Terra Marrom</li> <li>• Terra Roxa</li> <li>• Carvão Vegetal</li> <li>• Substrato composto para orquídeas</li> <li>• Termômetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas de <b>clima úmido</b> (pequenas samambaias, heras, musgos, avencas entre outras de sua preferência)</li> <li>• Líquens e musgos variados</li> <li>• Solo e folhço (serrapilheira) de jardim ou mata.</li> <li>• Galhos secos</li> <li>• Borrifador</li> <li>• Fita adesiva</li> <li>• Alfinete</li> <li>• Luminária</li> <li>• Caderno e caneta para anotações</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Procedimentos:**

1. Limpe bem o terrário. Se for utilizar detergentes ou sabão, enxágüe bem antes de iniciar a montagem;
2. Desinfete-o bem com álcool e espere secar;
3. Prepare o local que receberá o terrário. Deve ser arejado, não receber luz direta do sol, porém com foto período natural;
4. Preencha o fundo do aquário com as pedras médias, formando uma camada de 2-3 cm;
5. Cubra as pedras médias com as pequenas, formando uma camada de aproximadamente 2 cm;
6. Faça uma camada de aproximadamente 1 cm de carvão;
7. Cubra com a terra marrom, depois a roxa e por último a preta. Você pode fazer uma camada de 4 cm para cada tipo de terra com altura uniforme ou pode fazer as camadas com diferentes níveis de altura. O importante é intercalar diferentes camadas de terra para reproduzir as condições geológicas da natureza.

8. Cubra a terra com uma fina camada de substrato composto para orquídeas. Caso não tenha a disposição estas terras poderá fazer uso de uma camada de húmus e sobre ela uma camada de terra arenosa coberta com folhiço.
9. Abra buracos na camada de terra e plante com muito cuidado as mudas que você escolheu para o terrário;
10. Utilize as pedras grandes para decoração do terrário e auxiliar na fixação das plantas;
11. Posicione o termômetro no terrário. Deve ficar visível para a verificação da temperatura;
12. Espalhe os líquens e musgos variados;
13. Coloque o solo com folhiço (serrapilheira) de jardim ou mata e os galhos secos em um canto do terrário para abrigo dos animais que serão posteriormente colocados no terrário. Este material provavelmente deverá carregar uma fauna de pequeninos organismos que deverão iniciar adaptação ao novo ambiente;
14. Borrife água suficiente para umedecer a terra. Tome cuidado para não encharcar o terrário. Mantenha o terrário sempre úmido;
15. Feche-o com a tampa, vede as aberturas com a fita adesiva e, com auxílio de um alfinete, faça pequenos furos na fita adesiva para possibilitar uma pequena troca de ar do terrário, para não sufocar os organismos;
16. Realize observações diárias na primeira semana de adaptação das plantas;
17. Verifique diariamente a temperatura do terrário. O ideal para as plantas tropicais é que a temperatura fique em torno de 27°C.
18. O terrário deve ser aberto a cada uma ou duas semanas para a troca de ar. Cuide para que os insetos não escapem. Utilize uma cartolina para evitar que isto aconteça. Se as plantas crescerem muito no período de adaptação, podem ser podadas neste momento, que também pode ser aproveitado para borrifar um pouco de água no terrário;
19. Mesmo antes de povoar o terrário com insetos, você poderá observar a formação de um ciclo muito interessante: a água absorvida pela planta é liberada por meio das folhas pela evaporação. O vapor de água fica aprisionado pelo terrário e se acumula nas paredes e no teto de vidro. Observe o que acontece quando a umidade chega ao ponto de saturação e anote o resultado;

### **Povoando o terrário**

1. Depois que as plantas, musgos e líquens do terrário estiverem crescidas e bem adaptadas ao novo ambiente (o que leva aproximadamente 2 meses), é hora de introduzir efetivamente os primeiros habitantes. Pequenos invertebrados como insetos e moluscos são ideais para este início de colonização. É importante ter muita atenção e paciência neste momento. Se os animais morrerem, retire-os do recipiente e substitua-os por outros;
2. Para povoar seu terrário, faça uma visita - munido de tubos de coleta com pequena abertura coberta por algodão, pinça e pincel - ao parque ou jardim mais próximos de sua casa ou escola. Muitos invertebrados escondem-se sob pedras e galhos secos para proteger-se da luz e dos predadores. Levante uma dessas pedras maiores para descobrir o habitat de vários destes organismos. Colete com muito cuidado: tatus-bola, lesmas, joaninhas, caracóis, minhocas, besouros e outros. Tente coletar mais de um exemplar para tentar fazer com que se reproduzam no terrário;
3. Coloque no terrário um por um dos animais que você coletou e observe o comportamento destes imediatamente quando são inseridos em um novo ambiente. Anote suas observações;
4. Deixe a luminária acesa durante o dia, porém esta deve ser desligada ao anoitecer para respeitar o ritmo biológico dos animais;
5. O grande desafio de montar um terrário é encontrar o ponto de equilíbrio ecológico entre os fenômenos de ciclo da água, do oxigênio, nutrição das plantas e animais e interação entre eles.
6. Se uma espécie vegetal começar a murchar ou amarelar, é sinal de que não está se adaptando a este pequeno ecossistema. O mesmo pode acontecer com insetos que permanecem imóveis por todo o tempo. Estes organismos devem ser retirados imediatamente do terrário e devolvidos a seu ecossistema original;
7. Fique atento às doenças que podem acometer os organismos de seu terrário. Caso apareça algum sintoma em um organismo, como o aparecimento de manchas e fungos, devolva-o para o lugar de onde você o tirou.
8. Procure pesquisar sobre as espécies que você colocou no terrário. É importante conhecer os hábitos alimentares, o ciclo de vida, a interação com

os vegetais e animais também presentes no terrário e outras informações que possam ser úteis para a sua manutenção. Se você colocar um anfíbio no terrário, por exemplo, deve também fornecer um corpo de água e insetos para que este animal possa se alimentar e viver adequadamente.

**Questões para discussão:**

1) Os insetos colocados no terrário apresentaram diferenças em seu comportamento? Com base em suas observações, preencha a tabela abaixo com as características que mais lhe chamaram atenção em cada espécie. Cite os hábitos alimentares, comportamento em grupo, interação com as plantas e outros animais.

Espécie ou nome popular	Características principais

2) Realize experiências testando a reação dos animais a diferentes graus de luminosidade. Experimente deixar a luminária acesa durante algumas semanas, durante o dia e noite, e observe o comportamento dos organismos neste período.

---



---



---

3) Faça aqui todas as anotações que achar interessante durante o acompanhamento do desenvolvimento do Terrário.

---



---



---



---

## QUALIDADE DE VIDA DAS POPULAÇÕES HUMANAS



Este tema trata a questão da saúde como um estado que não se restringe à ausência de doenças e procura relacioná-la com as condições de vida das populações – renda, educação, trabalho, habitação, saneamento, transporte, lazer, alimentação, longevidade, liberdade de expressão, participação democrática. Nessa perspectiva, é abordada a distribuição desigual da saúde nas populações humanas, em termos mundiais e, em particular, no Brasil, evidenciada pelos indicadores sociais, econômicos e de saúde pública. É traçado também o perfil de saúde do brasileiro com ênfase nos contrastes regionais e locais.

A discussão desses conteúdos favorece o desenvolvimento de várias competências, entre as quais: analisar dados apresentados sob diferentes formas para interpretá-los a partir de referenciais econômicos, sociais e científicos; e utilizá-los na elaboração de diagnósticos referentes às questões ambientais e sociais e de intervenções que visem à melhoria das condições de saúde.



## **ATIVIDADE 1: Montagem da Pirâmide Alimentar**

### **Objetivos:**

- Avaliar o conhecimento dos alunos a respeito de alimentação saudável.
- Conhecer e justificar os fundamentos de uma dieta balanceada.

### **Fundamentação:**

Estudos científicos mostram que cada pessoa pode cuidar ativamente da manutenção de sua própria saúde, de modo a prevenir determinadas doenças. No entanto, nos dias atuais não há quem não se preocupe em relação em que para se ter uma boa saúde a pessoa precisa de uma alimentação balanceada, porém, as condições econômicas, higiene e habitação são fatores que de certa forma também contribuem para termos ótima saúde, seja física, mental e social. Com isso uma alimentação completa e equilibrada é a base do nosso crescimento e desenvolvimento, sendo, por isso, condição essencial para sermos saudáveis e bem constituídos.

Então, como escolher e combinar os alimentos?

O modo de escolher e combinar os alimentos para que a alimentação resulte equilibrada e completa é nos dado de uma forma muito acessível pela Pirâmide dos alimentos.

### **Material:**

- Esquemas da Pirâmide alimentar (confeccionada em papel cartão sem preencher)
- Figuras ou desenhos de alimentos (Recortes de revista, desenho etc);
- Cola.

### **Procedimentos:**

1. Os alunos montarão a pirâmide na lousa e em seguida preencherão com as figuras ou desenhos dentro de cada divisão seus respectivos alimentos.
2. Estando a pirâmide montada explique que as divisões dentro da pirâmide representam a quantidade de certos alimentos que devemos comer diariamente.

3. Observe o resultado e discuta alguns casos perguntando por que colocaram tal alimento num determinado local da pirâmide.
4. A partir dos erros dos alunos explique a pirâmide dos alimentos e mostre uma original.



Figura 1: Modelo de Pirâmide dos alimentos

Fonte: [www.essmaria.net](http://www.essmaria.net)

**Questões para discussão:**

1. Em quantos setores esta dividida a Pirâmide dos alimentos?

---



---

2. Que alimentos existem em maior quantidade?

---



---



---

3. Tendo em atenção que, em cada refeição, deve haver pelo menos um alimento de cada setor, elabore uma dieta para um dia útil da semana.

---



---



---

## **ATIVIDADE 2:** Amostragem Biológica – a matemática ajudando o meio ambiente

### **Objetivo:**

Investigar os princípios da amostragem biológica através de feijões.

### **Fundamentação:**

Você já tentou contar o número de formigas em um formigueiro? Parece quase impossível, pois as formigas não param de se movimentar. Acabamos contando algumas mais de uma vez e esquecendo de contar outras.

Esta é uma das dificuldades que encontramos ao tentar estimar a população de qualquer organismo. Por estas e outras dificuldades, utilizamos alguns cálculos matemáticos para estimarmos o número de indivíduos de uma determinada população.

Mas como isso é possível? Esta estimativa é confiável? Será que posso usá-la para contar qualquer organismo?

Vamos simular uma situação real para responder estas perguntas.

### **Material:**

- 01 saco plástico com feijões pretos. O professor deve saber a quantidade exata de feijões, porém não deve anunciar até o final do experimento.
- 20 feijões do tipo Jalo
- 01 copinho de café

### **Procedimentos:**

#### Estimando a população de feijões

1. Adicione os 20 feijões do tipo Jalo no saco com feijões pretos;
2. Misture bem até que os dois tipos estejam misturados homoganeamente;
3. Sem olhar para os feijões, retire um copinho cheio da mistura. Separe e conte os feijões pretos e os do tipo Jalo
4. Anote na tabela abaixo, comparando com o resultado dos seus colegas:

5. Para calcular a População Total Estimada de feijões, substitua os valores encontrados por você na seguinte equação:  $Y/X = Y'/X'$ , sendo que X é o valor que queremos encontrar.

6. Calcule a média da estimativa da população de todas as equipes, somando

Equipe	Total de feijões do tipo Jalo (Y)	Nº de feijões do tipo Jalo no copo (Y')	Total de feijões nos copinhos (X')	População total estimada (X)
1	20			
2	20			
3	20			
4	20			
5	20			

todos os resultados para X e dividindo pelo número de equipes. Anote:

<b>Estimativa média =</b>	
---------------------------	--

7. Peça ao professor o número real de feijões pretos e compare os resultados.

<b>Número real =</b>	
----------------------	--

### Questões para discussão:

1) A técnica de amostragem é eficiente? Explique.

---



---



---



---

2) Quais os fatores que provavelmente tiveram influência nos resultados das equipes?

---

---

---

---

3) Se você estivesse trabalhando sozinho na estimativa da população de feijões, faria apenas uma coleta? Justifique.

---

---

---

4) Em uma situação onde você precisaria estimar a população de um determinado animal, o que você faria para substituir os feijões do tipo Jalo na sua amostra?

---

---

---

---

**ATIVIDADE 3:** Água – a vida numa gota d'água**Objetivo:**

Investigar os diferentes tipos de microorganismos presentes na água.

**Fundamentação:**

Você já observou que muitas pessoas avaliam a qualidade de uma água somente pela sua transparência? Às vezes uma água cristalina pode conter uma série de microorganismos que não podem ser vistos a olho nu.

Muitos microorganismos fazem parte da de uma água natural. Estes possuem importante relação com o equilíbrio do ecossistema aquático e possuem relação direta com os animais e vegetais ali presentes.

No entanto, a utilização de uma água para consumo humano exige cuidados especiais. Muitas são as doenças veiculadas pela água e, a presença de certos microorganismos, pode causar sérias enfermidades.

A análise de uma água para defini-la como potável exige equipamentos sofisticados e não pode ser feita apenas utilizando-se um microscópio. No entanto, é importante que você conheça a diversidade de vida presente numa amostra de água, podendo ser esta uma água limpa ou não.

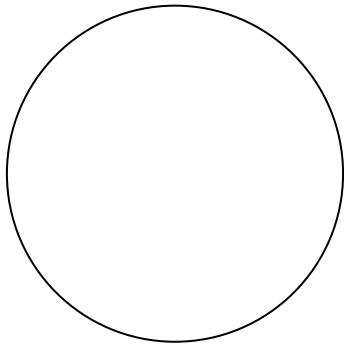
**Material:**

- Amostra de água
- Pipeta Pasteur
- Lâmina
- Lamínula

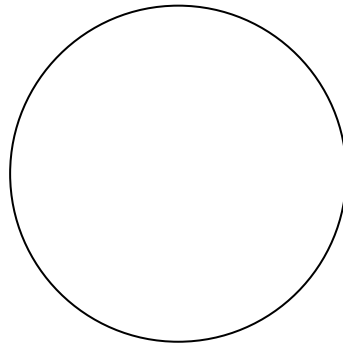
**Procedimentos:**

1. Colete uma amostra de água;
2. Retire uma pequena amostra com a pipeta. Se a água estiver em repouso prefira a região mais ao fundo do frasco.
3. Coloque uma gota sobre a lâmina;
4. Coloque a lamínula e leve ao microscópio;
5. Desenhe os organismos observados.

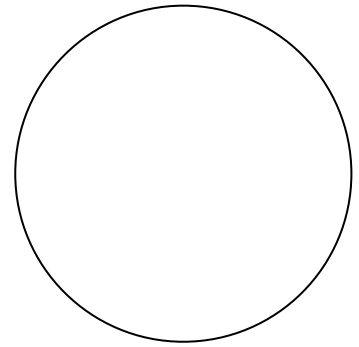
**Obs.:** Caso você tenha dificuldade em observar protozoários por se deslocarem muito rapidamente, coloque junto com a gota um pequeno pedaço de algodão.



AUMENTO:



AUMENTO:



AUMENTO:

**Questões para discussão:**

1) Que organismos foram observados na amostra analisada?

---

---

---

2) Quais as diferentes características entre eles?

---

---

---

3) Sabemos que muitos organismos vivem em corpos naturais de água. Analisando os resultados obtidos no experimento faça uma avaliação quanto à contaminação destes ambientes por despejo doméstico.

---

---

---

---

---

4) Você sabe quando devemos limpar a caixa d'água e como fazer a limpeza? Pesquise a respeito do procedimento correto e periodicidade da limpeza de uma caixa d'água.

---

---

---

---

5) Pesquise sobre as principais espécies de protozoários presentes nas estações de tratamento de esgoto.

---

---

---

6) Os protozoários e as algas podem ser utilizados como bioindicadores. O que são bioindicadores?

---

---

---



#### **ATIVIDADE 4: IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.**

##### **Objetivo:**

Desenvolver a capacidade cognitiva e desenvolvimento dos alunos, com base no IDH regional ou mundial.

##### **Fundamentação:**

Ele parte do pressuposto de que para aferir o avanço de uma população não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana.

Criado por Mahbub ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998, o IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Além de computar o PIB per capita, depois de corrigi-lo pelo poder de compra da moeda de cada país, o IDH também levam em conta dois outros componentes: a longevidade e a educação.

Tanto o IDH quanto seus três subíndices (educação, renda e longevidade) variam entre 0 e 1, assim classificados: de 0 a 0,5, baixo desenvolvimento humano; de 0,5 a 0,8, médio desenvolvimento humano; de 0,8 a 1, alto desenvolvimento humano.

- **IDH Brasil.**

O Brasil é a nação que mais evoluiu em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, desde 1975. Em 26 anos, o país subiu 16 posições e agora ocupa a 70<sup>a</sup>. O avanço não é maior por causa, principalmente, do baixo crescimento da expectativa de vida da população. Ganhou muito em termos de educação e de renda, mas em termos de longevidade e saúde não progrediu tanto.

O IDH- Brasil atualizado, apesar da evolução nos últimos anos o Brasil, ainda fica atrás de alguns países da América Latina como Argentina, Chile e México. Como mostra o gráfico.

**Materiais.**

- Papel cartolina folhas coloridas;
- Tesoura;
- Pincel;
- Caneta ou lápis.

**Procedimentos:**

1. Na construção do jogo tem início o processo de aprendizagem, pois, será necessário algum conhecimento do assunto do jogo. Além de alguns materiais simples e baratos.
2. A aula será dada simultaneamente com a construção do jogo.
3. Pegue uma folha de papel cartolina se necessário use duas dependendo do tamanho da turma. (É melhor usar cartolina colorida para dar um contraste entre perguntas e respostas).
4. Com uma tesoura recorte a cartolina em vários quadrados como se fossem cartas de baralho.
5. Depois com um lápis escreva em uma carta pergunta os dados, por exemplo Suíça e em outras cartas resposta escreva a longevidade do país em outra a Renda per capita e em outra a densidade demográfica o tema é livre dentro do assunto é claro. Com um pincel cubra para melhor visualização do que foi escrito. Todo esse processo de construção deve contar com a ajuda dos alunos, pois ajudará no processo de fixação do assunto.
6. Depois de Feito o jogo os alunos já estarão mais familiarizados com assunto em questão. A sala será divididas em grupos de acordo com a quantidade de alunos ficando a critério do professor a divisão. As cartas serão distribuídas aleatoriamente entre os grupos.
7. Depois de distribuídas as cartas entre os grupos o professor sorteará um grupo para dar início a partida esse grupo<sup>1</sup> será o grupo desafiante que irá desafiar um outro grupo, grupo 2 por exemplo .O grupo 1 escolherá qualquer carta podendo pedir as características de determinado país ou citar tais características e querer saber a qual país pertence.

8. Cada acerto vale ponto, cada erro o grupo perde ponto ai entra o professor explicando e debatendo sobre o erro tornando a aula dinâmica. O grupo se não souber, a resposta tem a opção de passar a pergunta a outro grupo e não perderá ponto.
9. O professor definirá a quantidade de pontos para determinar um grupo vencedor.
10. O assunto do jogo pode ser tanto sobre IDH ou sobre as UDHS de Manaus podendo variar de acordo com a escolha do professor.
11. O professor pode usar o quadro como marcado de pontos de cada grupo.
12. Agora tenha um bom jogo e uma boa aprendizagem.

**Recomendações:**

Na construção do jogo tem início o processo de aprendizagem, pois, será necessário algum conhecimento do assunto do jogo. Além de alguns materiais simples e baratos.

A aula será dada simultaneamente com a construção do jogo.

## **ATIVIDADE 5:** Cadeia de transmissão

### **Objetivo:**

Reconhecer comportamentos vulneráveis, identificar a cadeia de transmissão e refletir sobre a vivência sexual responsável.

### **Fundamentação:**

É a caracterização dos mecanismos de transmissão de um agente infeccioso, envolvendo os suscetíveis, os agentes patogênicos e os reservatórios. Tão importante quanto conhecer as DST para o encaminhamento correto das pessoas acometidas é o multiplicador compreender e repassar ao monitor como a ação educativa pode contribuir para a interrupção da cadeia de transmissão.

Um dos fatores que mantém a cadeia de transmissão é o período que uma pessoa se mantém infectada. Quanto maior e sem tratamento, maior é a chance de transmitir para um parceiro/a sexual. No entanto, se esta pessoa for bem informada e motivada para cuidar de sua própria saúde, ela procurará o posto de saúde para o diagnóstico e tratamento correto da DST que ela apresenta. Prover a informação e motivar para a manutenção de saúde é tarefa do monitor.

Quanto maior o número de parceiros sexuais que uma pessoa tem e não se protege, maior é o risco dela transmitir ou adquirir uma DST. Assim, mais uma vez o monitor pode auxiliá-la a evitar as DST através da motivação para o uso de preservativos, quando não há possibilidade de parceria única e mutuamente exclusiva.

### **Material:**

- Aparelho de som
- Fichas de papel com desenhos

### **Procedimentos:**

1. Distribuir uma ficha para cada participante.
2. Enquanto estiver tocando a música, todos devem caminhar pela sala. Quando a música parar, devem se aproximar de um colega e copiar todos os desenhos da ficha do seu colega.

3. Colocar novamente a música e quando ela parar, todos devem se aproximar de outro colega e copiar todos os desenhos da ficha do colega.
4. Repetir esta operação por 4 ou 5 vezes e depois apresentar ao grupo a legenda.
5. Ao lado da legenda, colocar o nº. de pessoas:
  - Que têm na sua ficha pelo menos um triângulo.
  - Que iniciaram com a ficha que tinha um círculo e depois copiaram pelo menos um triângulo.
  - Que iniciaram com a ficha que tinha a estrela azul e depois copiaram pelo menos um triângulo.
6. Promover uma reflexão sobre: auto-cuidado, vivência sexual prazerosa e responsável, comportamento de risco e cadeia de transmissão.

**Legenda**

Portador HIV (Uma única ficha - triângulo verde).

Fez uso de Preservativo (Metade do número de participantes - círculo vermelho).

Não fez uso de preservativo (Metade do número de participantes - estrela azul).

**Observação:**

Facilitar a participação do grupo, nas conclusões da vivência:

- Quem fez uso do preservativo, entrou em contato com a situação de risco, mas estava protegido. Quem não usou, correu risco.
- Algumas pessoas não usaram preservativos e não tiveram contato com o portador do HIV, mas estão em uma situação de risco em relação à AIDS e tiveram sorte.
- Todas as vezes que a música parou, é como se tivéssemos trocado de parceiro (a) sexual.
- Quando copiamos os desenhos do colega, são os relacionamentos anteriores que acompanham os novos relacionamentos.
- O único portador do HIV colocou "X" pessoas em risco.

## **ATIVIDADE 6: Chuva Ácida**

### **Objetivo:**

Experimental o efeito da chuva ácida sobre as plantas.

### **Fundamentação:**

A poluição causada pela queima de carvão e de combustíveis fósseis, aliada aos poluentes industriais, é responsável pela emissão de dióxido de enxofre e de nitrogênio na atmosfera.

Estes gases combinam-se com o hidrogênio presente na atmosfera sob a forma de vapor de água e forma ácido sulfúrico em suspensão. Ao precipitarem na forma de chuva, geada, neve ou neblina, alteram a composição química do solo e das águas, atingem cadeias alimentares, destroem florestas e lavouras, atacam estruturas metálicas, monumentos e edificações.

Mas quais são os efeitos da chuva ácida sobre as plantas? Podemos reproduzir este efeito danoso em laboratório?

### **Material:**

- 03 Mudas de plantas cultivadas em vaso
- 02 borrifadores
- Água
- Etiquetas adesivas
- Caneta
- Vinagre

### **Procedimentos:**

1. Encha um dos borrifadores com água e identifique;
2. Encha o segundo borrifador com 50% do volume de água e 50% de vinagre e identifique como “chuva ácida”;
3. Identifique os vasos com as mudas que serão utilizadas na experiência na seguinte ordem: 1 – água, 2 – chuva ácida, 3 - seca

4. Borrife água sobre a terra do vaso “água” até a terra ficar bem úmida, mas não encharcada, contando o número de borrifadas;
5. Borrife a mesma quantidade de vinagre 50% o solo do vaso “chuva ácida”
6. Não borrife ou regue o vaso “seca”;
7. Deixe os três vasos em local iluminado por luz indireta do sol;
8. Repita as regas dos itens 4 e 5 durante 5 dias seguidos;
9. Observe diariamente, por 2 semanas, o que acontece com cada muda. Anote o resultado na tabela abaixo:



Fig. 1 – Água

Fig. 2 – Chuva ácida

Fig. 3 - Seca

Fonte: Manual de Biologia \_ MobiLab

	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>
<b>Água</b>		
<b>Chuva Ácida</b>		
<b>Seca</b>		

**Questões para discussão:**

1) Como a chuva ácida pode prejudicar as plantações? Relacione o que você observou com os prejuízos para o Meio Ambiente.

---

---

---

---

2) Como se formam as chuvas ácidas provocadas pela poluição das grandes cidades?

---

---

---

---

3) Como diminuir a incidência de chuva ácida em um determinado local?

---

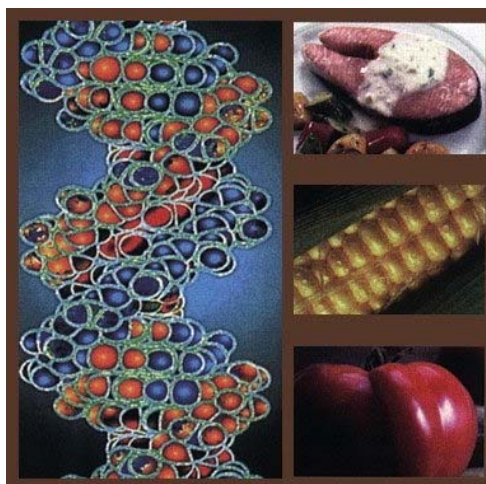
---

---

---



## IDENTIDADE DOS SERES VIVOS



Nesse tema, são abordadas as características que identificam os sistemas vivos e os distinguem dos sistemas inanimados, entre as quais o fato de que todas as atividades vitais ocorrem no interior de células e são controladas por um programa genético. São conteúdos que permitem aos alunos perceberem, na imensa diversidade da vida, processos vitais comuns reveladores da origem única dos seres vivos. Permitem também que se familiarizem com as tecnologias de manipulação do material genético, os transgênicos, por exemplo, e com o debate ético e ecológico a elas associados e, nesse caso, contribuem para o desenvolvimento de competências de avaliar os riscos e os benefícios dessas manipulações à saúde humana e ao meio ambiente e de se posicionar diante dessas questões.

## **ATIVIDADE 1: Osmose**

### **Objetivos:**

Demonstrar experimentalmente o fenômeno da Osmose.

### **Fundamentação:**

Colocando soluções de concentrações diferentes, separadas por membrana permeável, em um recipiente, observaremos o fenômeno da Difusão, onde as moléculas de soluto e solvente se deslocam pela membrana até que as concentrações dos dois lados se igualem.

No entanto, se utilizarmos uma membrana semipermeável para separar estas soluções, observaremos o fenômeno da Osmose, pois o soluto não consegue passar pela membrana. Somente o solvente consegue se deslocar de um meio para o outro. A observação deste processo, que ocorre normalmente na maioria das células dos seres-vivos, pode ser verificada macroscopicamente, através da elaboração de um osmômetro.

### **Material:**

- Papel Celofane Vegetal
- 9,3 g de Anil
- 40 mL de Água
- 02 béqueres
- Tubo (ou pipeta) de vidro
- Elástico para dinheiro
- Pipeta de Plástico
- Caneta para vidro
- Suporte para tubo de vidro (garra)

**Procedimentos:**

1. Dilua no béquer o anil em 40 mL de água;
2. Recorte um pedaço de 20 x 20 cm de papel celofane vegetal;
3. Envolve a ponta do tubo de vidro com o papel e amarre, formando um pequeno saco;
4. Pela outra ponta, aspire o ar de dentro do saco;
5. Com auxílio da pipeta de plástico, preencha cuidadosamente o saco com a solução de anil até que o nível da mesma fique visível no tubo de vidro;
6. Prenda o tubo de vidro no suporte;
7. Preencha o outro béquer com água e mergulhe o saco com anil;
8. Ajeite o tubo de vidro de forma que o saco não encoste nas paredes e nem no fundo do béquer;
9. Faça uma marca com a caneta para vidro na altura inicial da coluna de anil;
10. Observe a subida da coluna de anil durante uma hora, anotando a diferença de altura durante 15, 30, 45 e 60 minutos.

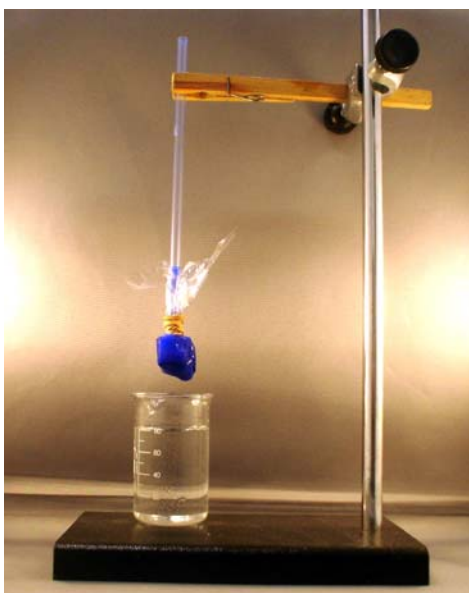
**Detalhes da preparação do conjunto.**

Figura A: Visão geral do conjunto.

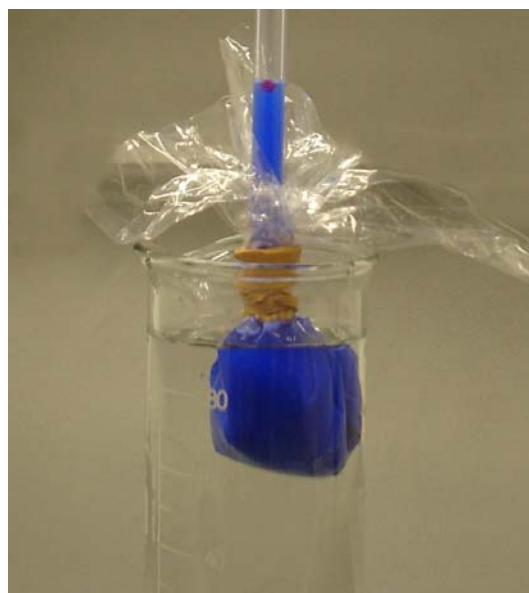


Figura B: Detalhe da montagem e marcação do nível da solução.

Fonte: Manual da Mobilab

**Questões para discussão:**

1) O experimento conseguiu simular o processo de osmose? Explique o resultado obtido.

---

---

---

---

2) O que aconteceria ao nível do líquido do tubo de vidro se a solução estivesse no béquer e a água no saquinho?

---

---

---

---

3) De acordo com o que você observou, faça uma relação com o que acontece com uma célula em meio hipertônico e hipotônico.

---

---

---

---

---

## **ATIVIDADE 2: Fotossíntese – diferentes comprimentos de onda**

### **Objetivos:**

Verificar se o comprimento de onda luminosa é usado com a mesma eficiência pela planta durante a fotossíntese.

### **Fundamentação:**

A luz é uma forma de radiação eletromagnética que viaja em forma de pacotes denominados fótons, comportando-se como se fosse propagada em ondas. O comprimento de onda da luz se calcula pela distância do pico de uma onda ao pico da próxima. A luz visível para os seres-humanos situa-se no espectro eletromagnético entre as radiações ultravioleta e infravermelha.

Percebemos a luz visível como tendo cores distintas. Estas cores relacionam-se aos comprimentos de onda da luz que vai de 400 nm (cor violeta) a 700 nm (cor vermelha). A quantidade de energia contida num fóton é diretamente proporcional a sua frequência, ou seja, a energia é inversamente proporcional ao comprimento de onda.

Todas as moléculas absorvem radiação eletromagnética. Os comprimentos de onda específicos absorvidos por uma determinada molécula são característicos daquele tipo de molécula. As moléculas que absorvem comprimentos de onda na região visível do espectro são denominadas pigmentos.

Quando um feixe de luz branca (que contém luz visível de todos os comprimentos de onda) incide sobre um pigmento, certos comprimentos de onda são absorvidos. Os restantes são refletidos ou transmitidos, fazendo com que o pigmento apresente-se colorido. Se um pigmento como a clorofila, por exemplo, absorve mais fortemente as radiações das faixas do azul-violeta e do amarelo-vermelho, o que vemos é a luz restante que é refletida, ou seja, essencialmente verde.

Sabemos que durante o processo da fotossíntese existe o aproveitamento da energia luminosa para a produção de glicose. Mas será que todo comprimento de onda luminosa é usado com a mesma eficiência pela planta? Será que utilizando determinados comprimentos de onda luminosa podemos ter diferentes respostas da atividade fotossintética?

**Material:**

- Planta aquática *Elodea* sp
- Lâmina de barbear
- 01 tubo de ensaio
- Papel celofane nas cores: azul, verde, vermelho e amarelo
- Luminária com lâmpada 100 W
- Cronômetro
- Trena
- Suporte para tubo de ensaio
- Bicarbonato de Sódio
- Béquer
- 100ml de água

**Procedimentos:**

1. Dilua no béquer 2 g de Bicarbonato de Sódio em 100 mL de água descansada por 24 horas;
2. Corte diagonalmente com a lâmina de barbear um ramo de *Elodea* sp e coloque no tubo de ensaio, com o ápice voltado para o fundo;
3. Coloque a solução de Bicarbonato de Sódio no tubo até cobrir totalmente a *Elodea* sp, deixando 2 cm de solução entre a planta e a superfície;
4. Posicione a luminária a uma distância de 30 cm do tubo e acenda a lâmpada;
5. Deixe estabilizar por 5 minutos e aproxime a luminária a uma distância de 10 cm do tubo;
6. Espere mais cinco minutos, acione o cronômetro e inicie a contagem de bolas que saem do caule da planta por 5 minutos;
7. Sem desligar a luminária e não afastando o tubo da fonte de luz, envolva-o com papel celofane azul e repita o procedimento descrito no item 6. As diferentes cores do papel celofane irão determinar comprimentos onda específicos que irão atingir o vegetal.
8. Troque o papel celofane e repita o procedimento com as cores vermelho, amarelo e verde, nesta seqüência, anotando seus resultados na tabela fornecida;

9. Calcule quantas bolhas são produzidas por minuto, dividindo o resultado obtido por 5;
10. Anote os resultados na tabela abaixo:

Tubo	Contagem das Bolhas	
	5 minutos	Bolhas por minuto
Transparente		
Azul		
Vermelho		
Amarelo		
Verde		

**Questões para discussão:**

Analisando os resultados da tabela acima, responda:

- 1) Existiu diferença na quantidade de bolhas para cada condição testada?

---



---



---



---

- 2) Qual a relação entre os comprimentos de onda testados e a atividade fotossintética observada?

---



---



---

- 3) Podemos dizer que todos os comprimentos de onda do espectro visível são utilizados com a mesma eficiência? Explique.

---



---



---



---

### **ATIVIDADE 3: Observando Células Animal no Microscópio**

#### **Objetivos:**

Observar célula animal no microscópio

#### **Fundamentação:**

Todos os organismos vivos são formados por células. Estas podem variar de tamanho e constituição dependendo do tipo de organismos. Assim as células animais são diferentes das células vegetais que são diferentes das células bacterianas. Algumas destas diferenças podem ser observadas facilmente através do microscópio.

Algumas células, no entanto, devem ser coradas para melhor serem observadas, pois suas estruturas e organização ficam mais bem evidenciadas.

Dessa forma, você tendo a disposição alguns materiais, poderá facilmente observar suas próprias células. Será que suas células possuem núcleo? De onde posso obter células para observar ao microscópio? Como deixar uma célula corada?

#### **Material:**

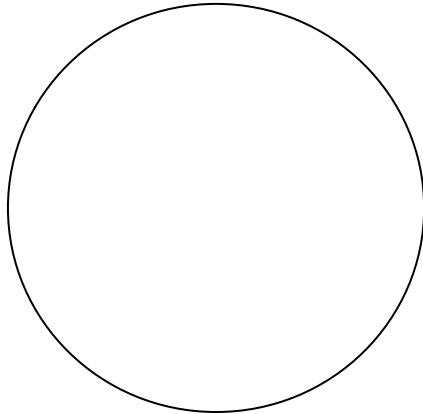
- Microscópio
- Lâminas
- Lamínulas
- Palito de dente
- Solução de azul de metileno

#### **Procedimentos:**

1. Com o palito de dente, raspe delicadamente a parte interna da bochecha.
2. .Esfregue o palito no centro de uma lâmina num ângulo de 45°. Pingue uma gota de água sobre o material.
3. Cubra o material com uma lamínula e coloque a lâmina no microscópio.
4. Observe primeiro o material com a objetiva de menor aumento, regulando o foco com o botão do macrométrico e o botão do micrométrico.

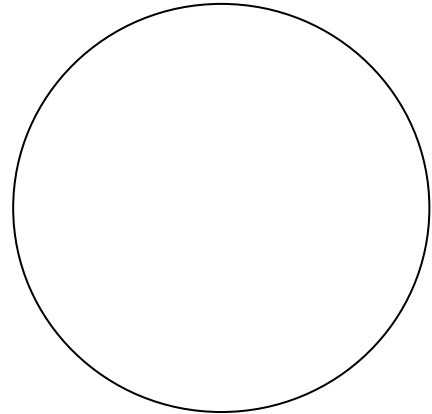


5. Para observar em maior aumento, mude para a objetiva de aumento subsequente maior e ajuste o foco apenas com o botão do micrométrico. Anote os resultados.
6. Repita o mesmo procedimento substituindo a água pelo azul de metileno.
7. Desenhe as células observadas e identifique suas partes



**Sem corante**

Aumento: 400 X



**Com corante**

Aumento: 400 X

**Questões para discussão:**

1. Existe diferença na facilidade de observação da célula com corante? Explique.

---

---

---

---

---

2. De acordo com sua observação, você classifica a sua célula como eucarionte ou procarionte? Explique.

---

---

---

---

---

3. Por que não conseguimos observar todos os componentes celulares?

---

---

---

---

---

4. Qual a razão do núcleo ficar mais corado que o citoplasma?

---

---

---

---

---

5. É possível observar a membrana citoplasmática? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

6. Qual a importância prática de estudarmos as características celulares?

---

---

---

---

---

#### **ATIVIDADE 4:** Respiração no Ser Humano – óxido de cálcio

##### **Objetivos:**

Estudar o óxido de cálcio presente no processo da respiração humana

##### **Fundamentação:**

Para obter a energia necessária para realizar todos os processos metabólicos que o organismo necessita, nossas células realizam um processo em suas mitocôndrias conhecido como “respiração celular”.

A respiração celular consiste em diversas reações químicas na presença do oxigênio, iniciadas pela degradação da glicose e que resulta nos seguintes produtos: água, gás carbônico e ATP (molécula energética utilizada pela célula).

A respiração é um processo fisiológico vital para a maioria dos seres vivos. Sem ela, nossas células dificilmente conseguiriam obter a energia necessária para realizar a maioria dos processos fisiológicos que nos mantém vivos.

O processo de tomada de ar por nossos pulmões fornece o oxigênio necessário para a produção desta energia. Por este motivo inspiramos oxigênio e expiramos o gás carbônico, resultante do processo de respiração ocorrido nas mitocôndrias de nossas células.

Ao misturarmos Óxido de Cálcio ( $\text{CaO}$ ) na água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), temos como resultado uma solução chamada de água de cal ( $\text{Ca(OH)}_2$ ). Soprando no interior de um tubo de ensaio que contenha somente água, o Gás Carbônico que é eliminado ( $\text{CO}_2$ ) reage com a água e origina o Ácido Carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Se no lugar da água, o Gás Carbônico for injetado na água de cal, origina-se o Carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), que dá a água um aspecto turvo.

##### **Material:**

- 03 béqueres
- 100 mL de água
- 50 mL de Vinagre
- 05 g de Óxido de Cálcio
- Bicarbonato de Sódio

- Papel Filtro 15 x 15 cm
- Funil
- Motor de Aquário
- Mangueira de Aquário
- 01 erlenmeyer
- 01 rolha de borracha com furo
- 01 tubo de vidro em L
- Termômetro
- 20cm de mangueira de Látex
- 2 g de fermento biológico
- 5 g de açúcar
- Fogareiro
- Tela de amianto

### **Procedimentos:**

#### Produção da solução de CaO

1. Misture em um béquer 10 g de Óxido de Cálcio em 100 mL de água;
2. Dobre o papel filtro e coloque-o no funil;
3. Filtre a solução de água com Óxido de Cálcio no outro béquer;
4. Conecte a mangueira no motor e insira a outra ponta na solução filtrada;
5. Bombeie ar na solução filtrada por um minuto;
6. Observe a transparência da solução e anote o resultado;

#### Produção de CO<sub>2</sub>

- 1 – Adicione 50 mL de vinagre no erlenmeyer;
- 3 – Separe 50 mL da solução de Óxido de Cálcio em um béquer;
- 4 – Insira a mangueira de látex no tubo de vidro em L e este na rolha.
- 5 – Adicione 01 g de Bicarbonato de Sódio no vinagre;
- 6 – Tampe o erlenmeyer com a rolha;
- 5 – A outra ponta da mangueira deve ficar submersa na solução de Óxido de Cálcio. Assim que o erlenmeyer for tampado, bolhas de CO<sub>2</sub> irão sair pela mangueira e borbulhar na solução de Óxido de Cálcio;
- 7 – Espere alguns minutos, observando as mudanças na solução;
- 8 – Anote o resultado;

Produção de CO<sub>2</sub> na respiração

- 1 – Repita o procedimento de produção da solução de Óxido de Cálcio;
- 2 – Utilize a mangueira do aquário para soprar ar expelido por um minuto na solução de CaO;
- 3 – Observe a transparência da solução e anote o resultado.

**Questões para discussão:**

- 1) O que aconteceu quando o motor bombeou ar para dentro da solução?

---

---

---

---

---

- 2) O resultado foi o mesmo da injeção do ar resultante da reação química ocorrida entre o Bicarbonato de Sódio e o Vinagre? Explique.

---

---

---

---

- 3) Qual a diferença entre o ar bombeado pelo motor e o ar expirado por você?

---

---

---

---

---

- 4) O que aconteceu quimicamente quando você soprou ar expirado na solução?

---

---

---

---

**ATIVIDADE 5:** Respiração no Ser Humano - Azul de Bromotimol**Objetivos:**

Estudar o processo da respiração humana

**Fundamentação:**

Para obtenção da energia necessária para realizar todos os processos metabólicos que o organismo necessita, nossas células realizam um processo em suas mitocôndrias conhecido como “respiração celular”.

A respiração celular consiste em diversas reações químicas na presença do oxigênio, iniciadas pela degradação da glicose que, depois de diversas etapas, resulta nos seguintes produtos: água, gás carbônico e ATP (molécula energética utilizada pela célula).

A respiração é um processo fisiológico vital para a maioria dos seres vivos. Sem ela, nossas células dificilmente conseguiriam obter a energia necessária para realizar a maioria dos processos fisiológicos que nos mantém vivos.

O processo de tomada de ar por nossos pulmões fornece o oxigênio necessário para que as células possam produzir esta energia. Por este motivo inspiramos oxigênio e expiramos o gás carbônico, resultante do processo de respiração ocorrido nas mitocôndrias de nossas células.

**Material:**

- 01 béquer
- Azul de Bromotimol
- 50 mL de água
- Motor de Aquário
- Mangueira de Aquário
- Solução fraca de NaOH

**Procedimentos:**

1. Adicione em um béquer 05 gotas de Azul de Bromotimol em 50 mL de água;
2. Se a cor da água ficar verde ou amarela, pingue algumas gotas de da solução de NaOH até que esta adquira a cor azul.
3. Conecte a mangueira no motor e insira a outra ponta na solução;
4. Bombeie ar na solução por um minuto;
5. Observe se ocorreu alguma mudança na cor da solução e anote o resultado;
6. Desconecte a mangueira do motor e sopra ar expirado na solução por um minuto, observando as mudanças ocorridas na cor da solução;
7. Anote os resultados.

**Questões para discussão:**

1) O que aconteceu quando o motor bombeou ar para dentro da solução?

---

---

---

---

---

2) O que aconteceu quimicamente quando você assoprou ar expirado na solução?

---

---

---

---

---

3) Qual a diferença entre o ar bombeado pelo motor e o ar expirado por você?

---

---

---

---

---

## **ATIVIDADE 6:** Extração de DNA

### **Objetivos:**

Aplicar a técnica de extração do DNA da banana

### **Fundamentação:**

Os meios de comunicação vêm divulgando, recentemente, inúmeros debates mundiais sobre temas polêmicos envolvendo a engenharia genética. Clonagem, transgenia, genoma e DNA são palavras que já fazem parte de nosso vocabulário cotidiano.

Sem dúvida, ao final do século XX, vivemos uma verdadeira revolução na área da Genética em função do desenvolvimento de técnicas que possibilitaram o isolamento e manuseio do DNA (sigla em inglês para **Á**cido **D**esoxirribo**N**ucléico).

O primeiro passo para a aplicação das técnicas que envolvem o estudo do DNA é a extração deste das células. Atualmente este trabalho foi bastante simplificado e qualquer pessoa pode extrair DNA em sua própria cozinha, a partir de substâncias básicas.

Que tal experimentar?

### **Material:**

- 01 Banana
- 01 Prato
- Detergente de louça neutro
- NaCl ou sal de cozinha
- Álcool Etílico 95% gelado (cerca de 10°C)
- Água
- Papel Filtro 15 x 15 cm
- Funil de Vidro
- Isopor pequeno com gelo
- 02 tubos de ensaio
- 02 erlenmeyers de 250 mL
- 01 erlenmeyer de 500 mL



- 01 pipeta de 10 mL
- 01 bastão de vidro
- 01 recipiente de alumínio com água a 60°C para realizar banho-maria
- 01 Termômetro
- Balança
- Papel Alumínio
- Espátula
- Garfo

**Procedimentos:**

1. Amasse bem a banana no prato com auxílio do garfo;
2. Em um erlenmeyer de 250 mL, misture 10 mL de detergente, 3 g de NaCl e complete 250 mL desta solução com água. Mexa bem com o bastão de vidro até o sal dissolver completamente;
3. Junte a esta solução a banana amassada, misture bem com movimentos suaves, e leve ao banho-maria por cerca de 15 minutos;
4. Em seguida, resfrie rapidamente a mistura colocando-a no isopor com gelo por cerca de 5 minutos, mexendo cuidadosamente com auxílio do bastão de vidro;
5. Coe a mistura em filtro de papel no funil, utilizando um erlenmeyer de 250 mL para coletar cerca de 50 mL do filtrado;
6. Transfira o líquido coado para dois tubos de ensaio, enchendo-os até a metade;
7. Adicionar ao filtrado aproximadamente mesmo volume de álcool 95% a 10°C, escorrendo cuidadosamente pela parede do tubo que deve estar levemente inclinado, formando duas fases, sendo a superior alcoólica e a inferior aquosa. Não agite o tubo;
8. Aguarde cerca de 1 minuto e observe a formação de fios esbranquiçados e emaranhados, que são os aglomerados de moléculas de DNA.

**Questões para discussão:**

1) Qual a finalidade do detergente, com relação ao envoltório celular?

---

---

---

---

2) Um dos componentes do detergente, o dodecil (ou lauril) sulfato de sódio, desnatura as proteínas. Qual a importância deste fato para obtenção do DNA?

---

---

---

---

3) Pesquise temas atuais a respeito da manipulação do DNA e toda a polêmica que envolve esta linha de pesquisa. Dê sua opinião sobre a aplicação das técnicas de engenharia genética.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ATIVIDADE 7:** Observação de células vegetais no microscópio**Objetivos:**

Observar células vegetais ao microscópio

**Fundamentação:**

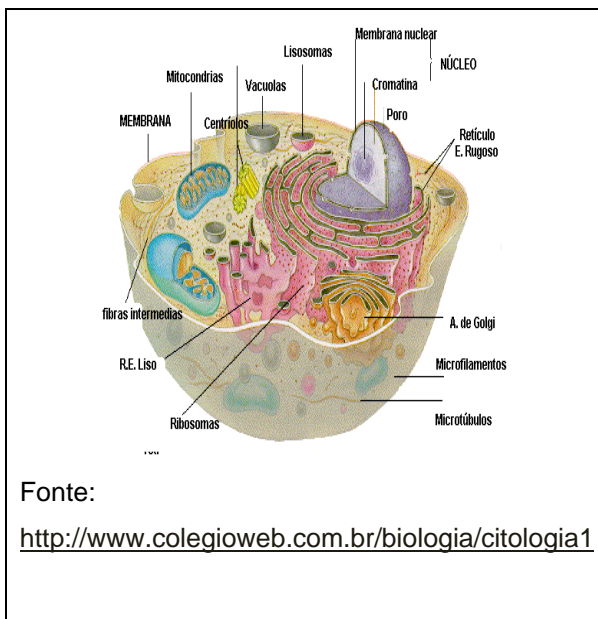
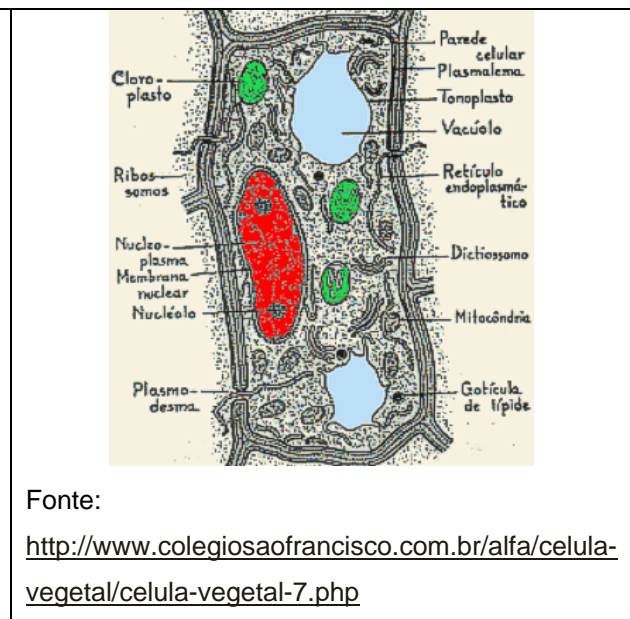
De acordo com a teoria celular, todos os seres vivos são constituídos por células e por tanto estas estruturas são as unidades morfológicas dos seres vivos. A formulação da teoria celular teve importância decisiva para o desenvolvimento da Biologia, por reconhecer que seres tão diversos como uma ameba e um ser humano têm semelhanças no nível microscópico.

Ambos são constituídos por células bastante parecidos, embora a ameba seja unicelular, isto é, formada por uma única célula, e os seres humanos sejam multicelulares, denominação dos seres constituídos por muitas células.

Assim a célula é a menor unidade do ser vivo. No corpo humano há diferentes tipos de células, e cada tipo, desempenha uma função específica visando à manutenção da vida no organismo. Quase todas as células possuem características comuns em relação a sua forma, tais como: membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Vale lembrar que estas características estão presentes tanto na célula animal quanto na vegetal.

A membrana plasmática é o envoltório da célula, é através dela que a célula ganha sua forma e seleciona as substâncias que entrarão ou sairão de seu interior (tudo que entra ou sai da célula tem que atravessar esta membrana).

O citoplasma é composto por uma parte fluida onde ocorrem muitas reações químicas necessárias à vida da célula, ele engloba tudo o que há na célula desde a membrana plasmática até o núcleo, incluindo as organelas (órgãos das células). O núcleo controla as funções das células, ele possui envoltório duplo e poros nucleares que fazem o controle do que se dirige de dentro dele ao citoplasma ou vice-versa. A grande maioria das células do corpo tem apenas um núcleo; contudo, há células que não o possuem (este é caso dos glóbulos vermelhos) e há ainda aquelas que possuem vários (células musculoesqueléticas).

**Ilustração de uma célula animal:****Ilustração de uma célula vegetal:****Materiais:**

- Microscópio
- Lâminas
- Lamínulas
- Pinça
- Conta gotas
- Lâmina de barbear
- Água
- *Elodea* sp (figura 01, 02 e 03)

**Procedimentos:**

1. Segurando com a pinça uma folha de *Elodea*, corte-a na sua base e coloque-a sobre uma lâmina.
2. Pingue uma gota de água sobre ela usando a água do recipiente em que ela se encontrava.
3. Cubra com lamínula, tomando o cuidado para não deixar bolhas.
4. Observe ao microscópio até aumento de 400x.
5. Desenhe o material observado, identificando suas partes.
6. Com atenção, é possível ver os cloroplastos se movimentando (ciclose).

**Questões para discussão:**

1) Qual a posição do núcleo dentro da célula? Explique.

---

---

---

---

2) Qual a localização predominante dos cloroplastos na célula vegetal? Por quê?

---

---

---

---

3) O que é ciclose? É possível observar sempre esse evento?

---

---

---

---

4) Quais estruturas observadas que não estão presentes nas células animais?

---

---

---

---

5) Quais outras estruturas presentes somente em células vegetais que não puderam ser observadas nessa atividade?

---

---

---

---

## DIVERSIDADE DA VIDA



Caracterizar a diversidade da vida, sua distribuição nos diferentes ambientes, e compreender os mecanismos que favoreceram a enorme diversificação dos seres vivos constitui finalidades desse tema. O essencial, no entanto, é que os alunos percebam que os desequilíbrios ambientais, intensificados pela intervenção humana, têm reduzido essa diversidade, o que está ameaçando a sobrevivência da própria vida no planeta.

Nessa unidade, importantes competências podem ser desenvolvidas como as de analisar a distribuição da vida no planeta para perceber que, em determinadas regiões do globo, a biodiversidade é muito maior. Essas regiões, no entanto, geralmente coincidem com aquelas em que as desigualdades sociais são mais acentuadas e os índices de desenvolvimento humano são os mais baixos e, portanto, equacionar as questões relativas à manutenção da biodiversidade, nessas regiões, passa necessariamente por reduzir as desigualdades sociais.

**ATIVIDADE 1:** Ar - estrutura de transporte em um ser vivo**Objetivo:**

Observar a circulação sanguínea em um peixe de aquário.

**Fundamentação:**

As células de um organismo necessitam de nutrientes e oxigênio para sobreviverem. Ao mesmo tempo em que estes materiais são disponibilizados às células, o sangue recolhe os restos da atividade celular para serem posteriormente excretados. Para realizar este trabalho, o sangue necessita circular continuamente passando por veias, vênulas, artérias e arteríola. Sua movimentação depende das contrações do coração que funciona como uma bomba de batimento contínuo.

Dentre os elementos figurados do sangue, as hemácias são as mais fáceis de serem observadas, pois estão em grande quantidade e presente em todo sistema circulatório. Sabemos da circulação e da existência das hemácias, mas como podemos observá-las? Será que é possível ver diferença de tamanho entre os vasos sanguíneos?

**Materiais:**

- Peixe pequeno de aquário
- Lâmina
- Microscópio
- Algodão
- Rede de aquário

**Procedimentos:**

1. Pegue o peixe com a rede e coloque-o sobre a lâmina.
2. Cubra-o com algodão molhado com a água em que estava mergulhado deixando de fora a cauda posterior.
3. Leve-o ao microscópio e posicione a objetiva sobre a cauda. Observe primeiro em aumento menor e passe depois para aumento maior.
4. Devolva o peixe ao aquário.

**Questões para discussão:**

1.O que você observou? Todos os vasos apresentam o mesmo tamanho? Explique.

---

---

---

---

2.Como se comporta o sangue segundo sua direção de deslocamento?

---

---

---

---

3.Como as hemácias se movimentam durante o transporte?

---

---

---

---

4.Existe diferença de fluxo de um vaso para outro? Explique.

---

---

---

---



## **ATIVIDADE 2:** Classificação de materiais

### **Objetivo:**

Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos.

### **Fundamentação:**

A expressão **classificação científica** ou **classificação biológica** designa o modo como os biólogos agrupam e categorizam as espécies de seres vivos, extintas e actuais. A classificação científica moderna tem as suas raízes no sistema de Carl von Linée (ou Carolus Linnaeus), que agrupou as espécies de acordo com as características morfológicas por elas partilhadas. Estes agrupamentos foram subsequentemente alterados múltiplas vezes para melhorar a consistência entre a classificação e o princípio darwiniano da ascendência comum. O advento da sistemática molecular, que utiliza a análise do genoma e os métodos da biologia molecular, levou a profundas revisões da classificação de múltiplas espécies e é provável que as alterações taxonómicas continuem a ocorrer à medida que se caminha para um sistema de classificação assente na semelhança genética e molecular em detrimento dos critérios morfológicos. A classificação científica pertence à ciência da taxonomia ou sistemática biológica.

### **Material por grupo:**

- Sete etiquetas ou retângulos de papel de aproximadamente 6cmx10cm;
- Fita adesiva.

### **Material por aluno:**

- Lápis preto;
- Lapiseira;
- Caneta esferográfica azul;
- Caneta esferográfica vermelha;
- Caderno; Livro;
- Revista;
- Bloco de papel;
- Folhas avulsas (de papel).

**Procedimento:**

**A.** Trabalhando em grupo, reúna todo o material que cada integrante preparou e coloque-o sobre a mesa. Todos os objetos separados são itens que compõem o material escolar. Escreva em uma das etiquetas **MATERIAL ESCOLAR** e prenda-a à mesa para identificar o grande conjunto.

**B.** Dentro desse conjunto, há objetos que são feitos de papel. Separe-os em um dos lados da mesa e identifique esse grupo com uma etiqueta: **FEITOS DE PAPEL**. Do outro lado da mesa reúna os objetos que usamos para escrever ou desenhar. Identifique-os com uma etiqueta: **SERVEM PARA ESCREVER**.

**C.** Dentro do conjunto **FEITOS DE PAPEL**, há volumes que são impressos, que usamos para ler, consultar, estudar, observar. Separe esse grupo de materiais e identifique-o com a etiqueta: **IMPRESSOS**. Ainda dentro desse conjunto, há objetos que usamos como base para fazer desenhos, escrever, tomar notas. Separe-os e identifique o conjunto como **BASE PARA ESCREVER**.

**D.** Dentro do conjunto **SERVEM PARA ESCREVER**, há objetos cujo material usado para escrever é a grafite. Separe-os e identifique esse conjunto com a etiqueta **GRAFITE**. Outros objetos que servem para escrever contêm tinta. Separe-os e identifique o conjunto com a etiqueta **TINTA**.

Organize os materiais em grupos e subgrupos. O esquema seguinte é uma representação geral do que foi feito.

<b>NIVEL I</b>			
<b>NIVEL II</b>		<b>NIVEL II</b>	
<b>NIVEL III</b>	<b>NIVEL III</b>	<b>NIVEL III</b>	<b>NIVEL III</b>

**Questões para discussão:**

1) Na atividade que você fez como foi identificado o conjunto que corresponde ao nível I?

---

---

2) Como foram identificados os conjuntos pertencentes ao nível II?

---

---

3) Como foram identificados os conjuntos pertencentes ao nível III?

---

---

4) Qual é o nível mais inclusivo, isto é, qual nível engloba todos os demais?

---

---

5) Na atividade, todos os objetos pertencentes ao grupo **GRAFITE** também pertencem ao grupo **MATERIAL ESCOLAR**?

---

---

6) Os objetos de um dos grupos do nível III pertencem a qualquer um dos grupos do nível II?

---

---

Embora os objetos agrupados em cada conjunto do nível III tenham muitas características comuns, eles ainda podem ser agrupados em conjuntos menores que reúnam objetos mais semelhantes.

**E.** Discuta com seu grupo as semelhanças e as diferenças que existem entre os objetos que foram incluídos no grupo **IMPRESSOS**. Escolham uma característica que possa ser usada para fazer um novo agrupamento dentro desse conjunto.

**F.** Repita o procedimento **E** com relação aos demais grupos do nível III (**BASE PARA ESCREVER, GRAFITE E TINTA**).

**Questões para discussão:**

7) Quais as características que permitem criar um novo grupo, isto é, um novo nível de classificação, o nível IV?

---

---

8) Discuta com seu grupo: ainda é possível constituir grupos menores com objetos que tenham mais características semelhantes? Justifique sua resposta.

---

---

---

9) Considere um objeto que não fazia parte da lista de materiais, como por exemplo, uma caneta hidrográfica, que também é integrante do conjunto **MATERIAL ESCOLAR** (nível I). Em que grupo você a incluiria no nível II? E no nível III? E no nível IV?

---

---

---

10) Comparando a classificação que você fez da caneta hidrográfica com a que colegas de outros grupos fizeram, espera encontrar esse objeto como pertencente aos mesmos grupos em todos os níveis de classificação (I, II, III e IV)? Justifique a sua resposta.

---

---

---

---

**Ao Professor:**

Deverá concluir a atividade ressaltando os critérios de classificação dos seres vivos com o objetivo da atividade desenvolvida.

### **ATIVIDADE 3:** Insetos em Massa de Modelar

#### **Objetivo:**

Estudar a anatomia de um inseto, a libélula.

#### **Fundamentação:**

Os insetos compõem o maior grupo animal sobre a Terra, local onde vivem há milhares de anos. Eles apresentam os mais variados tamanhos, que vão desde insetos minúsculos, visíveis somente com auxílio de lupas, até insetos enormes, que mal cabem na palma de nossa mão. Assumem diferentes formas, podendo existir, por exemplo, insetos com dois pares de asas, um par de asas ou até mesmo sem asa.

Mas existem algumas regras e padrões para todos os insetos. Você sabe quais são as características que definem um inseto? Em quantas partes o corpo de um inseto é dividido? E as patas? Quantas são? Como são divididas?

Olhando um inseto bem de perto, podemos ver que o corpo é protegido por uma camada dura, que chamamos de exoesqueleto (esqueleto externo). Porém algumas perguntas podem surgir. A boca dos insetos é igual para todos? E as antenas? Como são os olhos dos insetos?

Vamos estudar a anatomia de alguns insetos e descobrir a resposta para todas estas dúvidas.

#### **Material:**

- Fotos do inseto ou o próprio inseto.
- Massa de modelar de diversas cores.
- Pedacos de arame (clips para papel desmontado)
- Alicate
- Papel celofane transparente
- 01 Garrafa Pet 2 L
- Cola
- Pincel
- Estecas para modelagem

**Procedimentos:**Abdome e tórax

1. Com um pedaço de massa de modelar, molde o abdome e o tórax do inseto em uma única peça;
2. Com a esteca em forma de faca, faça estrias para delimitar o tórax do abdome. Faça estrias também para delimitar os segmentos. Conte o número de segmentos do tórax e do abdome do seu inseto para realizar esta tarefa;
3. Insira um pedaço de arame no tórax para sustentar a cabeça de seu inseto;

Cabeça

1. Com outro pedaço de massa, molde a cabeça de seu inseto. Tente aproximar ao máximo da forma natural. Com a esteca em esfera, faça os espaços na cabeça que irão dar lugar aos olhos;
2. Molde os olhos do inseto. Respeite a proporção entre o olho e a cabeça e a posição em que estes se encontram. Repare na composição do olho do inseto e tente reproduzir na massa. Os olhos compostos poderão ser feitos com a ponta de uma caneta sem carga;
3. Com pedaços de arame você pode reproduzir as antenas e aparelho bucal do inseto;
4. Encaixe a cabeça no tórax.

Patas.

1. Repare nas patas de seu inseto. Quantas são? Quantos segmentos têm cada pata? Tente reproduzir no arame o formato das patas. Utilize o alicate para dobrar o arame;
2. Encaixe as patas no tórax de seu inseto. Preste atenção em colocar um par de patas por segmento;

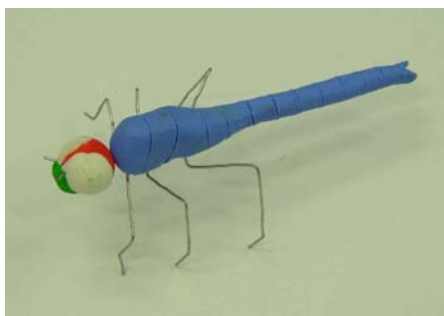
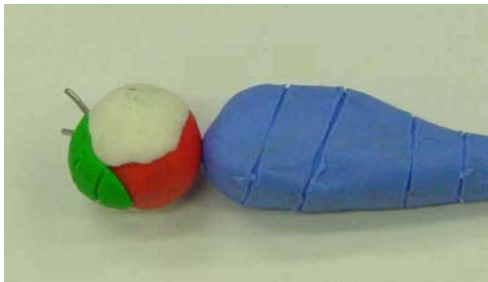
Asas.

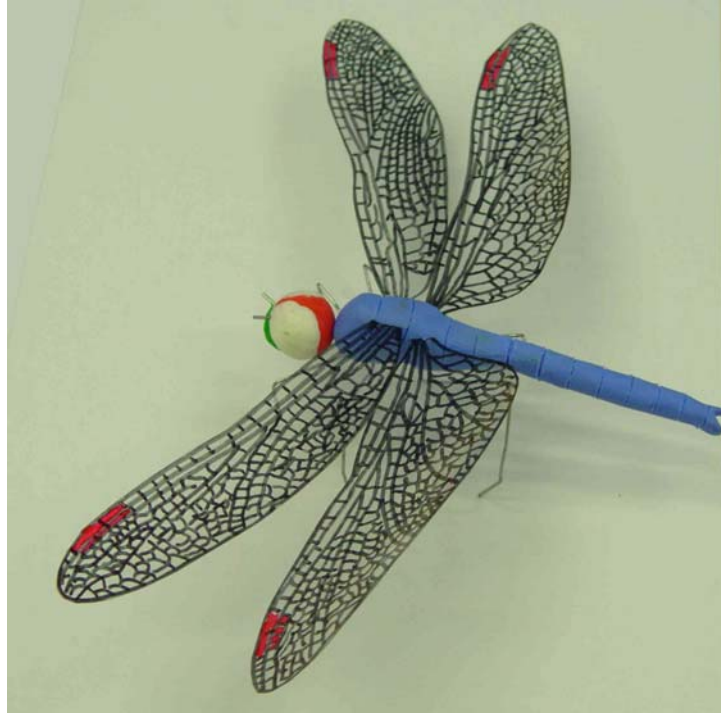
1. Utilizando papel celofane ou uma garrafa pet, desenhe a asa de seu inseto;
2. Recorte e insira no exato segmento do tórax em que a asa do inseto se localiza. Utilize cola se necessário;

3. Separe seu inseto e deixe a massa secar por alguns dias;
4. Após a secagem da massa, cuidadosamente, passe cola por todo o corpo do inseto com auxílio de um pincel. Isso protegerá seu trabalho. Se preferir utilize canetas para retroprojektor para pintar o corpo de seu inseto ou as partes feitas de arame para dar um toque especial. Espere secar e está pronto

Veja como exemplo, a seqüência de montagem de uma libélula.

**Etapas:**





Fonte: Manual de Biologia Mobilab



**Questões para discussão:**

1) O que é comum anatomicamente para todos os insetos trabalhados nesta aula?

---

---

---

---

---

2) Descreva a cabeça do inseto que você modelou? Como são os olhos, as antenas e a boca? Do que você acha que seu inseto se alimenta? Como você acha que ele enxerga?

---

---

---

---

3) Descreva o tórax de seu inseto? Como são suas asas e pernas? Você acha que este inseto é um bom voador? Justifique?

---

---

---

---

---

4) Pense e descreva a importância deste inseto em seu ecossistema.

---

---

---

---

---

**ATIVIDADE 4:** Estudando a Mosca da Fruta**Objetivo:**

Estudar o ciclo de vida da *Drosophila* sp.

**Fundamentação:**

A mosca-das-frutas, também conhecida como mosca-do-vinagre ou mosca-da-banana, é um díptero facilmente encontrado em nossas casas, sobrevoando as fruteiras, especialmente quando da presença de frutas mais maduras.

Este inseto, pertencente ao gênero *Drosophila*, vem sendo estudado há várias décadas, pois é o modelo animal mais utilizado nas experiências científicas. Graças a estes estudos, importantes descobertas relacionadas às mutações e herança ligada ao sexo vem sendo realizadas.

Olhando bem para estas mosquinhas, pensamos em algumas questões sobre o estudo destes animais: Porque as experiências científicas são feitas com estes insetos? Como é feita sua criação em laboratório? O ciclo de vida de uma *Drosophila* dura quanto tempo? Por quais estágios ela passa até virar adulto?

**Material:**

- Frasco de vidro com tampa perfurada.
- Banana madura.
- Aveia em flocos.
- Vinagre
- Folha de papel
- Fermento
- Placas de Petri
- Lupa de mão
- Pincel
- Éter (opcional)
- Funil de plástico
- Algodão

## Procedimentos:

### Capturando as moscas

1. Preencha o furo presente na tampa do frasco de vidro com algodão;
2. Amasse uma banana. Misture 2 colheres de sopa de aveia em flocos, uma colher de fermento biológico diluído em água e três gotas de vinagre;
3. Coloque esta pasta no fundo do frasco de conserva;
4. Deixe o frasco ao relento, em local sombreado, por alguns dias. Em dias quentes o frasco pode ser deixado por 30 – 60 minutos;
5. Após certo tempo, algumas moscas entrarão nos frascos atraídas pela fruta.
6. Se aproxime lentamente do frasco para não espantar as moscas e tampe-o rapidamente;

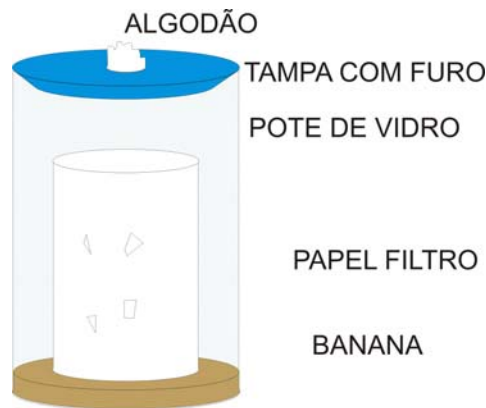


Figura 1: Demonstração do frasco para captura das moscas

Fonte: Manual de Biologia \_ MobiLab

### **Separando as moscas**

1. Faça outro frasco com tampa furada e coloque nova pasta de banana;
2. Recorte um pedaço da folha de papel, um pouco menor que a altura do frasco. Dobre no estilo sanfona e insira no novo frasco;
3. Peça ao seu professor que realize o procedimento de eterização no frasco de coleta de moscas;
4. Despeje as moscas em uma placa de Petri e proceda a observação com auxílio de lupa e pincel;
5. Conte o número de moscas e transfira para o novo frasco de criação, onde o ciclo de vida da *Drosophila* será acompanhado. Procure iniciar a criação com 20 – 30 moscas. Se na primeira coleta, você não conseguir este número de moscas, repita o procedimento até atingir o número ideal.

**Acompanhando o ciclo de vida da *Drosophila* sp.**

1. Realize o procedimento de montagem do frasco de criação descrito acima;
2. Acompanhe diariamente o comportamento, reprodução e desenvolvimento das moscas com auxílio da lupa;
3. Identifique os estágios de vida da mosca: Larvas, pupa e adulto;
4. Para identificar a duração do ciclo de vida da *Drosophila* sp, separe algumas larvas pequenas com auxílio do pincel, e coloque em um novo frasco de criação com a pasta de banana. Anote o dia em que você colocou as larvas no frasco e acompanhe diariamente até que as larvas virem pupa, anote o tempo que levou para esta mudança;
5. Separe as pupas em novos frascos e conte o número de dias que estas levam para virarem adultos;
6. Separe os adultos e conte o número de dias que levam para morrer;
7. Separe os ovos colocados pelos adultos e conte o número de dias até a eclosão das larvas. Anote suas observações na tabela abaixo:

<b>Ciclo de vida da <i>Drosophila</i> sp.</b>	
<b>Estágio</b>	<b>Duração em dias</b>
<b>Ovo</b>	
<b>Larva</b>	
<b>Pupa</b>	
<b>Adulto</b>	

8. Para continuar com sua criação de *Drosophilas*, troque semanalmente as moscas para um novo frasco com pasta de banana.

**Questões para discussão:**

1) Com base em suas observações a respeito do ciclo de vida da *Drosophila*, tente explicar por quê este inseto é largamente utilizado pela ciência como modelo animal para experiências?

---

---

---

---

---

2) Se variarmos alguns fatores ambientais como luminosidade e temperatura na nossa criação de moscas-das-frutas, o ciclo de vida deste animal vai sofrer alterações? Experimente!!!

---

---

---

---

3) Diferencie o comportamento das larvas, pupas e adultos de sua criação. Explique porque apresentam estas diferenças.

---

---

---

---

---

---

**ATIVIDADE 5: Minhocário****Objetivo:**

Construir um minhocário.

**Fundamentação:**

Se você revirar o solo de um jardim bem verde e florido, com certeza vai encontrar, além de outros organismos, também muitas minhocas,. As minhocas atuam na ciclagem de nutrientes do solo e passam a maior parte de suas vidas dentro da terra, saindo poucas vezes para se alimentar.

As folhas e outros materiais de origem vegetal, enterrados e apenas parcialmente digeridos pelas minhocas adubam a terra, pois aumentam a quantidade de matéria orgânica presente no solo.

Como podemos visualizar a importância das minhocas na adubação e aeração do solo? Como constroem as suas galerias e do que precisam para viver?

**Material:**

- Garrafa plástica pet 2 litros transparente
- Pedras pequenas
- Água
- Terra Preta
- Terra Marrom
- Areia fina
- Carvão Vegetal
- Aveia fina (2 colheres)
- Papel alumínio
- Elástico de dinheiro
- Minhocas (cerca de 10 indivíduos)

### Procedimentos:

1. Limpe bem a garrafa plástica;
2. Corte a garrafa plástica, transformando-a em um copo longo;
3. Coloque as pedras pequenas no fundo da garrafa, formando uma camada de 2 cm;
4. Cubra parcialmente as pedras com água;
5. Faça uma camada de 2 cm com o carvão vegetal;
6. Misture a aveia à terra preta e adicione este composto na garrafa, em uma camada de 2/3 da altura da mesma;
7. Complete com a areia fina e a terra marrom, fazendo três camadas distintas de substrato;
8. Coloque as minhocas na garrafa;
9. Umedeça a terra com mais um pouco de água, mas cuide para não encharcar;
10. Cubra as laterais da garrafa com o papel alumínio, usando o elástico para prendê-lo;
11. Deixe o minhocário em local fresco, ao abrigo da luz direta do Sol;
12. Observe diariamente as mudanças ocorridas na superfície e laterais do minhocário, retirando o papel alumínio e cuidando para não realizar movimentos bruscos quando estiver manipulando a garrafa. Se a terra não estiver úmida, espalhe um pouco de água na superfície da mesma;
13. Anote todas as suas observações;
14. No final da experiência devolva as minhocas para seu habitat natural.

### Montagem e acompanhamento do experimento:



Fonte: Manual de Biologia MobiLab

**Questões para discussão:**

1) Por que as minhocas precisam da terra úmida para sobreviver?

---

---

---

2) Por que o minhocário deve ser escurecido com uso do papel alumínio?

---

---

---

3) Tente explicar o que aconteceu com as camadas distintas de terra e areia?

---

---

---

---

4) Como você relaciona o fenômeno observado com as minhocas presentes no solo?

---

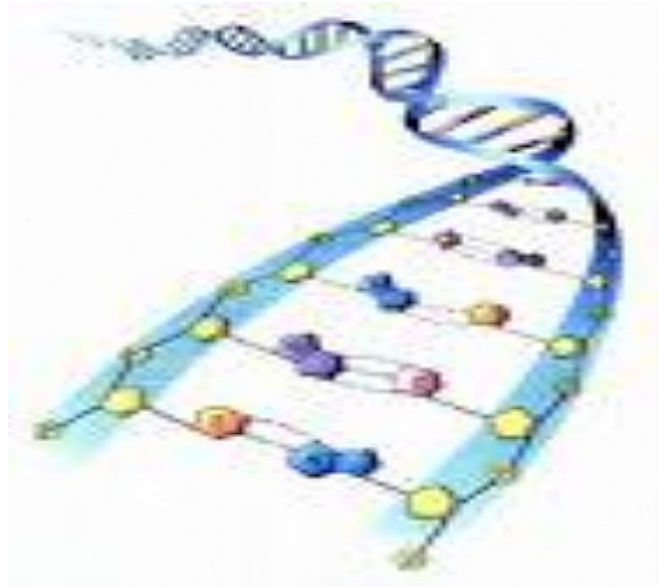
---

---

---



## TRANSMISSÃO DA VIDA, ÉTICA E MANIPULAÇÃO GÊNICA.



Neste tema são tratados os fundamentos da hereditariedade com destaque para a transmissão dos caracteres humanos. A compreensão desses fundamentos é essencial para que os alunos possam conhecer e avaliar o significado das aplicações que têm sido feitas dos conhecimentos genéticos no diagnóstico e tratamento de doenças, na identificação de paternidade ou de indivíduos, em investigações criminais, ou após acidentes. Além disso, tais conhecimentos permitem que os alunos sejam introduzidos no debate das implicações éticas, morais, políticas e econômicas das manipulações genéticas, analisando-as e avaliando os riscos e benefícios para a humanidade e o planeta.

## **ATIVIDADE 01: DNA/Herança Genética**

### **Objetivo:**

Descobrir os traços de personalidade herdados da família

### **Fundamentação:**

No interior dos organismos, a informação genética está normalmente contida nos cromossomos, onde é representada na estrutura química da molécula de DNA. Os genes codificam a informação necessária para a síntese de proteínas. Por sua vez as proteínas influenciam, em grande parte, o fenótipo final de um organismo. O conceito de informação genética é muito amplo, porém, resumidamente, pode-se considerar toda e qualquer informação obtida a partir de seqüências gênicas. O genoma humano é formado pelo conjunto de todas as seqüências de DNA que nos caracterizam do ponto de vista biológico.

### **Material:**

- 1 folha A4 para cada participante
- Canetas hidrocor
- Lápis de cor ou giz de cera
- Música ambiente.

### **Procedimento:**

1. Deve ser acima de 15 participantes. Tempo: 25 min. O coordenador reflete com o grupo as características genéticas que herdamos de nossos parentes mais próximos. Às vezes um comportamento ou atitude revela uma característica do avô, do pai, da tia... Este exercício irá promover no grupo uma apresentação grupal a partir das qualidades da árvore genealógica de cada um.
2. Entregue uma folha A4 para cada participante. Dobre-a em 4 partes e nomeie as partes com sendo A, B, C e D. Coloque música ambiente. Na parte A o participante deverá desenhar livremente como ele enxerga os avós maternos (colorindo bem o desenho) e ao lado de cada um vai anotar uma qualidade e uma falha que percebe em cada um dos avós maternos.

3. Na parte B o participante deverá desenhar livremente como ele enxerga os avós paternos (colorindo bem o desenho) e ao lado de cada um também vai anotar uma qualidade e uma falha que percebe em cada um deles. Na parte C o participante deverá desenhar Pai e Mãe e seguir o exercício anotando a principal qualidade que nota nos pais e também a principal falha.
4. Na parte D ele deverá desenhar um auto-retrato (como ele se vê) e observando as qualidades e falhas da família, deverá anotar que características herdou e de quem herdou. Escrever também na folha o nome e a idade. Após o término dos desenhos, o coordenador orienta o grupo a sentarem-se em trio e comentar sobre suas heranças.

### **Questões para discussão:**

A análise deste jogo se dá pela valorização que damos à genética, à nossa história de vida pessoal baseada nos valores e comportamentos familiares. Da percepção que temos do espaço social chamado Família.

1. Que personagem da família foi mais fácil desenhar?

---

---

2. Dentre as qualidades que você herdou, qual foi mais confortável anotar? Por quê?

---

---

3. Que característica você nota em seus familiares e você ainda não possui? Deseja possuir?

---

---

4. Que sentimentos este exercício trouxe à tona?

---

---

5. Que herança é mais fácil herdar? Características ou valores financeiros?

---

---

## **ATIVIDADE 02:** Jogo da Manipulação Gênica

### **Objetivos:**

- Compreender os processos e a importância dos procedimentos éticos no que diz respeito às informações genéticas.
- Discutir sobre o conceito e descobertas do Genoma Humano.

### **Fundamentação:**

No interior dos organismos, a informação genética está normalmente contida nos cromossomos, onde é representada na estrutura química da molécula de DNA. Os genes codificam a informação necessária para a síntese de proteínas. Por sua vez as proteínas influenciam, em grande parte, o fenótipo final de um organismo. Note-se que o conceito de "um gene, uma proteína" é simplista: por exemplo, um único gene poderá produzir múltiplos produtos, dependendo de como a transcrição é regulada. O conceito de informação genética é muito amplo, porém, resumidamente, pode-se considerar toda e qualquer informação obtida a partir de seqüências gênicas.

A terapia genética é a mais nova arma da medicina no combate a doenças genéticas. Esta técnica revolucionária consiste na modificação e manipulação direta do material genético do indivíduo afetado, de modo a promover a correção da anomalia gênica causadora da doença.

Partindo do conceito de que doenças genéticas nada mais são do que produto da codificação de um ou mais genes defeituosos, a terapia genética introduz, através de vetores, os genes desejados no genoma do paciente. Esses genes transferidos podem ser versões normais dos genes defeituosos do indivíduo que irão substituí-los no processo de transfecção, ou genes que codificam para determinadas moléculas que terão importante papel na cura da doença.

Deste modo, a terapia genética trata direta e especificamente a causa da doença, diferenciando-se do tratamento convencional, ao mesmo tempo em que reduz ao mínimo os efeitos colaterais. A *modificação genética* também chamada de *manipulação genética* são termos preferidos por alguns pesquisadores. Estes

afirmam que por serem neutros, tecnicamente é preferível o uso destes ao invés da designação engenharia genética, considerada controversa.

Vários opositores do termo *modificação* usam a palavra *engenharia* genética e discutem sobre a manipulação dos genes em combinação com a bioquímica das células, pois pouco se sabe dos danos colaterais ocorridos após a modificação de um organismo.

A relutância de se reconhecer a palavra engenharia tornou-se popular nos movimentos antiglobalização e seguramente na maior parte dos partidos ecológicos em especial na França e na Alemanha. Predomina naquelas regiões uma resistência às políticas agrícolas que utilizam o alimento geneticamente modificado.

O genoma humano é formado pelo conjunto de todas as seqüências de DNA que nos caracterizam do ponto de vista biológico. O término do seqüenciamento do genoma humano levou à identificação de cerca de 25.000 genes. Em razão da complexidade do ser humano, o número de genes esperado era muito maior do que o encontrado. Isso evidenciou que a grande complexidade do organismo humano é produto da interação de outros fatores, além do número de genes.

Um gene pode sofrer diversas alterações em sua forma de expressão e também diferentes modificações podem ocorrer em um mesmo produto gênico. Quando se trata de patentes biológicas é sabido que pesquisadores ou empresas usam sem autorização a diversidade biológica de países em desenvolvimento e de conhecimentos coletivos em produtos e serviços.

**Material:**

- Papel cartão
- Cola branca
- tesoura
- pincel
- jornal

**Procedimentos:**

1. Os alunos deverão organizar as letras confeccionadas pelo professor e formar as palavras referentes ao assunto dado pelo professor, dessa forma os mesmos, terá a oportunidade de mostra por meio da montagem das palavras o que foi aprendido no decorrer da aula.

**Questões para discussão:**

- 1) Você tem conhecimento sobre Manipulação gênica? Se, tens conhecimento de que forma esse conhecimento chegou até você?

---

---

---

---

- 2) Para você o estudo do Genoma Humano é relevante? Por que ?

---

---

---

---

### **ATIVIDADE 03: Protegendo-se do Sol**

#### **Objetivo:**

Testando o protetor solar

#### **Fundamentação:**

A Terra é atingida constantemente pela radiação ultravioleta proveniente do sol. Estes raios são bloqueados parcialmente pela presença de uma camada de ozônio que flutua na estratosfera, entre 20 km e 35 km de altitude, e circunda todo o planeta.

Esta camada de ozônio está sendo destruída por muitos produtos químicos. Os principais e mais conhecidos são os CFCs, que é a abreviatura de clorofluorcarbonos. Esses produtos eram largamente utilizados na fabricação de spray, solventes e aparelhos de refrigeração, como geladeira e ar-condicionado.

A exposição excessiva ao Sol é prejudicial ao nosso organismo e o principal órgão afetado é a nossa pele, causando o envelhecimento cutâneo além de predispor o organismo ao surgimento do câncer.

O câncer de pele é um tumor formado por células deste órgão que sofreram uma transformação e multiplicaram-se de maneira desordenada e anormal, atingindo principalmente as pessoas de pele branca, que se queimam com facilidade.

Cerca de 90% das lesões localiza-se nas áreas da pele que ficam expostas ao sol, o que mostra a importância da exposição solar para o surgimento do tumor. A proteção solar é, portanto, a principal forma de prevenção da doença.

Para nos protegermos da radiação nociva do Sol, devemos utilizar um produto chamado “protetor solar”. Mas será que ele realmente funciona? Somente devo usar este produto na praia? Como posso testá-lo?

#### **Material:**

- Folhas de Jornal
- Protetor Solar
- 02 placas de petri
- Dia de Sol

**Procedimentos:**

1. Passe o protetor solar em uma placa de petri;
2. Posicione as duas placas sobre o jornal e marque o local exato onde cada uma vai ficar durante a realização da experiência;
3. Exponha o jornal ao Sol com as placas nas marcações que você fez. O jornal pode ser exposto através de uma janela, porta ou em um ambiente externo;
4. É importante que o jornal apresente áreas que ficarão submetidas diretamente aos raios solares, sem proteção;
5. Repita este procedimento diariamente, por sete dias de Sol, observando as modificações nas áreas desprotegidas e comparando-as com a área protegida pelo protetor solar. Renove o protetor solar da placa nos dias 02, 04 e 06. Anote suas observações no quadro abaixo:

Área	Dias						
	01	02	03	04	05	06	07
Protegida pela placa com protetor solar							
Protegida pela placa sem protetor solar							
Desprotegida							



**Questões para discussão:**

1) O protetor solar realmente protege dos raios do Sol?

---

---

---

2) Crie alternativas para se proteger do Sol quando não temos disponível o protetor solar.

---

---

---

3) Tendo em vista que estamos todos os dias sujeitos à ação nociva dos raios ultravioletas, você deixaria para usar protetor solar apenas na praia ou na piscina?

---

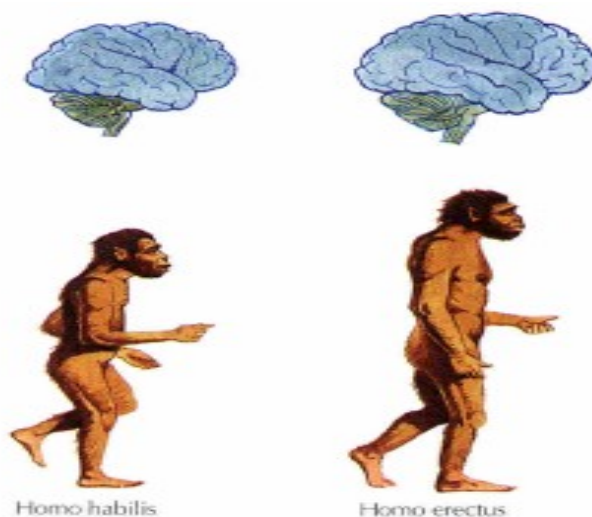
---

---

---

---

## ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA



Aqui são tratados temas dos mais instigantes para o ser humano, que, desde sempre, tem procurado compreender as origens da vida, da Terra, do Universo e dele próprio. São conteúdos com grande significado científico e, sobretudo, filosófico, pois abrangem questões polêmicas, envolvendo várias interpretações sobre a história da vida, como, por exemplo, a de que seu surgimento foi decorrência de um acidente ou, de modo oposto, de um projeto inscrito na constituição da própria matéria. Nessa medida, permitem aos alunos confrontar diferentes explicações sobre o assunto, de natureza científica, religiosa ou mitológica, elaboradas em diferentes épocas.

No desenvolvimento desse tema, ainda, os alunos têm oportunidade para perceber a transitoriedade dos conhecimentos científicos, posicionar-se em relação a questões polêmicas e dimensionar processos vitais em diferentes escalas de tempo, além de se familiarizarem com os mecanismos básicos que propiciam a evolução da vida e do ser humano em particular. Com isso, podem perceber a singularidade do processo evolutivo em que fatores culturais interagem com os biológicos, e as intervenções humanas apoiadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico alteram o curso desse processo.

## **ATIVIDADE 01: Seleção natural**

**Objetivo:** Reconhecer os mecanismos da seleção natural, considerando as explicações sobre a evolução das espécies.

### **Fundamentação:**

Evolução é o processo pelo qual ocorrem as mudanças ou transformações nos seres vivos ao longo do tempo, dando origem a espécies novas. Adaptação é a capacidade de sobrevivência e reprodução de uma espécie num determinado ambiente.

Charles Robert Darwin – Naturalista Inglês Filho de Médico iniciou Medicina, mas sentiu-se sem vocação, então fez Teologia. Com 22 anos, iniciou uma viagem ao redor do mundo, que durou 5 anos.

- **Teoria da Seleção Natural**

- Em 1831 zarpu com o Beagle.
- Passou a coletar espécimes da vida terrestre e marítima.
- O caso que ficou mais famoso, durante a viagem de Darwin, foi o das ilhas Galápagos, que ficam cerca de 900 km da costa e hoje pertencem ao Equador.

- **Teoria de Darwin – Darwinismo: Sobrevivência dos mais aptos**

A população cresce em proporção geométrica (2, 4, 8, ...), enquanto os níveis de subsistência crescem em proporção aritmética (1, 2, 3,...). Conclusão de Darwin em concordância com Malthus. A tendência das espécies é apresentarem algumas variações diferenciando-se do tipo inicial. Conclusão de Darwin em concordância com Wallace.

### **Material:**

- Potinho plástico contendo diversas sementes;
- Bandeja de plástico transparente;
- 01 tesoura sem ponta;
- 01 alicate de unha;
- 01 pinça de sobancelha;
- 01 prendedor de roupa.

**Procedimentos:**

- 1) Colocar as sementes misturadas sobre a bandeja;
- 2) Cada aluno escolhe um dos instrumentos (tesoura, alicate, pinça ou prendedor) que representará o bico de uma ave;
- 3) Cada aluno com seu “bico” deverá pegar o maior número e variedade de sementes que conseguir durante 10 minutos;
- 4) Montar uma tabela para registrar o número e a variedade de sementes que cada “bico” conseguiu pegar.

**Questões para discussão:**

1. Se a área onde viviam estas aves fosse degradada, diminuindo a diversidade de espécies vegetais, quais pássaros teriam maior chance de sobreviver? E quais teriam menor chance? O que você considerou para chegar a essa conclusão?

---

---

---

---

2. Depois de realizada esta atividade, como você explica a existência de diferentes espécies a partir de um ancestral comum?

---

---

---

---

## **ATIVIDADE 2:** Conservação de Alimentos

### **Objetivo:**

Levantar a importância da conservação dos alimentos;

### **Fundamentação:**

Há muito tempo os seres-humanos preocupam-se com a conservação dos alimentos. Os principais meios atuais de conservação são o resfriamento e a adição de produtos químicos chamados de conservantes.

Outros processos já foram utilizados, muitos deles ainda são úteis na conservação de nossos alimentos.

Você sabe qual é a melhor maneira de se conservar um alimento? Será que somente com o uso de conservantes e refrigeração podemos obter uma boa preservação de nossa comida? Quais são as outras formas de conservar nossos alimentos por um longo período?

### **Materiais:**

- 2 colheres de sopa Amido de Milho (20 gramas)
- 250 mL de água
- Panela
- Fogareiro
- Geladeira
- 6 placas de Petri
- 2 Béqueres
- 10 g de Sal
- 50 g Açúcar
- 2 sacos plásticos transparentes

### **Procedimentos:**

#### Preparar o Mingau

1. Dissolva, na panela, o Amido de Milho em 250 mL de água;
2. Leve ao fogo baixo, mexendo sempre, por alguns minutos, até engrossar;

Distribuir nas placas

1. Separe as 7 placas de Petri e dois béqueres;
2. Distribua o mingau em 5 placas de Petri;
3. Duas destas placas deverão ficar em temperatura ambiente, uma aberta e outra fechada;
4. Uma placa deverá ficar fechada na geladeira;
5. Coloque uma placa aberta dentro do saco plástico;
6. Feche o saco como se você fosse enchê-lo de ar. Faça o contrário. Puxe todo o ar que você conseguir de dentro do saco e feche-o com um nó.
7. Faça pequenos furos no outro saco plástico;
8. Coloque uma placa aberta dentro deste saco e feche com um nó;
9. Estas duas placas deverão permanecer em temperatura ambiente;
10. Distribua o restante do mingau em dois béqueres;
11. Adicione o sal em um dos béqueres e misture bem.
12. Distribua o mingau com sal na placa de Petri e identifique;
13. Adicione o açúcar no outro béquer e misture bem.
14. Distribua o mingau com açúcar na placa de Petri e identifique;
15. As placas com sal e açúcar deverão permanecer abertas e em temperatura ambiente;
16. Deixe cada uma das placas descansar por uma semana, acompanhado diariamente o andamento do experimento e anotando as modificações para cada teste na tabela de análise dos resultados abaixo.
17. Não abra as placas fechadas e nem o saco plástico.

Placas e métodos de conservação	Dias						
	1	2	3	4	5	6	7
Aberta							
Fechada							
Geladeira							
Sal							
Açúcar							
Saco Fechado							
Saco Aberto							

Acompanhe a montagem conforme fotos a seguir:

### Montagem das Placas



Saco Fechado



Saco Aberto



Sal



Açúcar



Aberta



Fechada



Geladeira

Fonte: Manual de Biologia MobiLab

**Questões para discussão:**

1) Em sua opinião, qual foi a melhor técnica de conservação do mingau? Por que você acha que esta técnica conservou melhor o alimento? Enumere os processos de conservação, iniciando do mais para o menos eficaz.

---

---

---

---

---

2) Qual foi a pior maneira de conservar o mingau? Por que você acha que os alimentos não devem ser conservados desta maneira? Quais foram os fatores que fizeram desta técnica a pior em conservação?

---

---

---

---

3) Você acredita que o mesmo resultado seria observado em outros tipos de alimento? Comente.

---

---

---

---

---



### **ATIVIDADE 3:** Experiência de Redi

#### **Objetivos:**

Identificar diferentes explicações sobre a origem do Universo, da Terra e dos seres vivos.

Analisar experiências e argumentos utilizados por cientistas como Redi (1626-1697).

#### **Fundamentação:**

- **Origem do Universo:**

Uma pergunta que vem despertando a curiosidade dos seres humanos desde os tempos mais remotos é como teria surgido o universo, a imensidão formada por espaço, tempo, matéria e energia.

Durante muito tempo, a humanidade contentou-se com as explicações contidas nos livros sagrados das diversas religiões, que atribuíam a criação do universo a um ato divino. A Teoria mais aceita atualmente para explicar a origem do universo é a **Teoria da Grande Explosão**, também conhecida como a **Teoria do Big Bang**, segundo a qual o universo teria surgido entre 12 a 15 bilhões de anos atrás, a partir da monumental explosão de uma “semente cósmica”, um ponto extremamente condensado, que teria originado o tempo, o espaço, a matéria e a energia.

- **Origem da Vida:**

Até meados do século XIX, a população em geral e parte considerável dos cientistas recorriam à Teoria da Geração Espontânea, também conhecida como Abiogênese, para explicar a origem da vida na Terra. Segundo essa teoria, seres vivos podem surgir espontaneamente a partir da matéria sem vida.

Discussões mais aprofundadas a respeito da origem da vida só passaram a despertar interesse quando a teoria da geração espontânea revelou-se inconsistente, o que ocorreu principalmente devido aos experimentos de dois importantes cientistas: Francisco Redi e Louis Pasteur.

Foi Francesco Redi quem primeiro questionou as idéias de Aristóteles e de seus seguidores, negando a existência do “princípio ativo” e afirmando que os novos seres vivos se formam por inseminação e que o aparecimento de “vermes” na

matéria em decomposição não se faz espontaneamente, mas a partir de ovos nela depositados.

Embora bastante desacreditada após os experimentos de Redi a hipótese da geração voltou a ser cogitada no séc. XVIII, para explicar a origem dos seres microscópicos. As discussões sobre a origem dos microorganismos prolongaram-se até meados do séc. XIX, quando o cientista Frances Louis Pasteur demonstrou experimentalmente que seres microscópicos presentes em caldos nutritivos sempre resultam da contaminação por microorganismos provenientes do ar.

**Materiais:**

- 4 Frascos de vidro
- Papel alumínio
- 2 Pinças de metal
- Elásticos
- Peixe e carne

**Procedimentos:**

- 1- Com o auxílio de uma pinça de alumínio, coloca um pedaço de peixe em dois dos frascos.
- 2 - Colocar em cada um dos restantes frascos, um pedaço de carne.
- 3 - Vedar com o auxílio do papel de alumínio e de um elástico, um frasco com peixe e outro com carne.
- 4 - Deixar os quatro frascos em repouso até à próxima aula.

**Questões para discussão:**

1. O que esperas que aconteça aos alimentos até à próxima aula?

---

---

---

2. Por que razão Redi selou uns frascos, deixando os outros descobertos?

---

---

---

3. O que se espera que aconteça:

3.1 – Nos frascos descobertos?

---

---

3.2 – Nos frascos cobertos?

---

---

4. Tendo em conta as teorias debatidas na aula, em qual enquadras esta experiência?

---

---

---

---

## **ATIVIDADE 4: Ossos**

### **Objetivo:**

Identificar e observar as propriedades e a importância de alguns elementos para o sistema ósseo.

### **Fundamentação:**

A função mais importante do nosso esqueleto é sustentar a totalidade do corpo e dar-lhe forma. Com auxílio dele, em conjunto com nossa musculatura, conseguimos nos locomover, pular, correr, nos pendurar, entre outras atividades. O sistema ósseo também protege nossos órgãos internos como cérebro, pulmão e coração.

Nosso esqueleto é composto, principalmente, por ossos de todas as formas e tamanhos. Os ossos são compostos de elementos químicos fundamentais para suas propriedades e funções. Um mineral presente em grande quantidade nos ossos é o cálcio, responsável pela dureza que este órgão apresenta. Embora muitas pessoas acreditem que os ossos sejam estruturas sólidas e estáticas, eles se constituem de um tecido vivo, constantemente renovado que dão suporte aos músculos, protegem órgãos vitais e armazenam o mineral cálcio, essencial para as funções orgânicas. Outro elemento químico importante para os nossos ossos é o colágeno, responsável por sua flexibilidade.

A osteoporose é uma doença que atinge os ossos onde a densidade mineral de cálcio é reduzida de 65% para 35%, mais comum em mulheres que em homens. O canal medular central do osso torna-se mais largo. Com a progressão da osteoporose, os ossos podem ficar esburacados e quebradiços. O colágeno e depósitos minerais são desfeitos muito rapidamente e a formação do osso torna-se mais lenta. Com menos colágeno, surgem espaços vazios que enfraquecem o osso.

A prevenção da osteoporose é baseada na realização de exercícios físicos regularmente. Atividades esportivas aeróbicas são as mais recomendadas, em conjunto com uma dieta com alimentos ricos em cálcio - como leite e derivados, verduras, como brócolis e repolho, camarão, salmão e ostra.

Mas como posso identificar e observar estas propriedades e a importância destes elementos para o sistema ósseo? Como ficaria o osso sem cálcio ou sem colágeno?

**Material:**

- 02 ossos da asa de galinha
- Vinagre
- Fogareiro
- Pinça
- 01 vidro com tampa

**Procedimentos:**

1. Com um dos ossos em mãos, teste a dureza e flexibilidade desta estrutura;
2. Encha o vidro com vinagre e mergulhe este osso. Este deve ficar totalmente submerso no líquido;
3. Anote o dia e a hora de seu experimento;
4. Deixe descansar por alguns dias e teste novamente a flexibilidade do osso.
5. Com auxílio da pinça e do fogareiro, aplique o fogo no outro osso por alguns minutos até que este apresente cor escura por toda sua estrutura.
6. Espere esfriar e teste novamente a flexibilidade do osso.
7. Anote e compare os resultados na tabela abaixo:

Osso 1	<b>RESULTADO</b>
Vinagre	

Osso 2	<b>RESULTADO</b>
Fogo	

**Questões para discussão:**

1) A experiência causou alguma mudança nos ossos testados? Explique.

---

---

---

---

2) Qual a importância do colágeno e do cálcio nos nossos ossos? Relacione o experimento com a osteoporose.

---

---

---

---

3) Liste as principais atitudes que podem prevenir o surgimento da osteoporose no corpo humano.

---

---

---

---

---

---

## **ATIVIDADE 5:** Arcada Dentária Humana

### **Objetivo:**

Identificar e observar a arcada dentária humana.

### **Fundamentação:**

Os dentes são muito importantes para nossa alimentação. Toda comida que ingerimos deve ser bem mastigada, facilitando assim o trabalho de nosso aparelho digestivo. Os dentes são fundamentais para este processo de mastigação e trituração do alimento antes da ingestão.

Olhando para uma arcada dentária, surgem algumas dúvidas. Você sabe quantos dentes tem? Tem esse número de dentes desde que nasceu? Por que alguns dentes são diferentes dos outros? Será que todos têm a mesma função?

### **Material:**

- Arcada dentária
- Caderno e caneta para anotações

### **Procedimentos:**

#### Estudar a Arcada Dentária Humana

1. Com a arcada dentária em mãos, conte quantos dentes estão presentes e anote seu resultado;
2. Conte quantos dentes compõem a arcada superior e quantos compõem a arcada inferior e anote seu resultado;
3. Identifique e classifique os dentes em conjuntos, segundo sua forma e desenhe-os em seu caderno;
4. Descreva as características de cada conjunto de dentes que você separou;

### **Questões para discussão:**

- 1) Qual a quantidade de dentes da nossa arcada dentária? Na tabela abaixo agrupe os dentes segundo sua classificação:

Conjunto	Arcada Superior	Arcada Inferior	Características
	N° de Dentes	N° de Dentes	

2) Conte quantos dentes estão presentes em sua boca e compare com os dados obtidos utilizando a arcada. A quantidade de dentes é igual? São idênticos na forma? Compare seus resultados com o resultado de seus colegas de classe. São os mesmos?

---



---



---



---



---

3) Recorde de quando você era muito jovem e seus dentes começaram a ser substituídos. Será que a quantidade de dentes que você tinha na época é a mesma de hoje? Justifique sua resposta.

---



---



---



---



---



4) Considerando a forma de cada grupo de dentes que você separou, tente relaciona-los a sua função na mastigação de acordo com os instrumentos listados abaixo.

<b>Instrumento</b>	<b>Tipos de dente</b>	<b>Função</b>
Martelo grande		
Martelo pequeno		
Tesoura		
Lança		

5) Agora que você já classificou os dentes conforme sua forma e função, recorte os dentes do desenho fornecido e posicione-os, em grupos, na tabela abaixo de acordo com a organização científica de cada conjunto.

<b>Classificação</b>	<b>Conjuntos</b>



Fonte: Manual de Biologia MobiLab

## REFERÊNCIAS

**A origem da vida** – Biologia. Disponível em:

<<http://www.brasilecola.com/biologia/origem-vida.htm>> Acesso em: 23 novembro 2008.

**Alimentos Transgênicos**. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org.br/>>. Acesso em: 27 novembro 2008.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos de Biologia Moderna**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

**Amebíase**. Disponível em:

<<http://pessoal.educacional.com.br/up/4770001/1306260/t137.asp>>. Acesso em: 2 dezembro 2008.

ARGAÑARAZ, Enrique Roberto. **Terapia Gênica & AIDS**. I Seminário de Ciência, Tecnologia e Saúde do Amazonas – Manaus, 10 de maio de 2007. UEA / Centro de Ofidismo Prof. Paulo Friedrich Bührnheim” / FMTAM.

BENCHIMOL, Samuel. **Zênite ecológico e Nadir econômico-social** – Análises e propostas para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. / Samuel Benchimol – Manaus: Editora Valer, 2001.

BRASIL, MEC. **ENEM**; Provas: 1998-2007. (Exame Nacional do Ensino Médio). Disponível: <<http://media.senem.inep.gov.br/resultado.php>> Acesso em: 21 fevereiro 2008.

BRASIL, MEC. **PCNEM**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: a secretaria, 2000.

BRASIL, Presidência da República. **LEI Nº 8.974**, de 05 de janeiro de 1995 – Lei de Biossegurança. Brasília: DOU de 05 de janeiro de 1995.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Juarez de Oliveira (Org.); Artigo 225, §1º, II. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRINQMOBIL. **Manual de orientações pedagógicas**: Aspectos biológicos; treinamento para usuários dos laboratórios BRINQMOBIL. Manaus: BRINQMOBIL/SEDUC, 2008.

CANDEIAS, J.A.N. A engenharia genética. Novos Aspectos da Saúde Pública. **Rev. Saúde pública**, S. Paulo, 25: 3-10, 1991.

CHEM, Roberto Corrêa. **Células-Tronco**; Abc da Saúde: Informações Médicas Ltda. Disponível em: <<http://www.abcdasaude.com.br/>> Acesso em: 14 dezembro 2007.

Coleção Objetivo. Sistemas de Métodos de Aprendizagem. Livro 1, Citologia e Genética .Livro2, Os Seres Vivos. Livro 3, Biologia Vegetal.

**Desenvolvimento Humano**, 2008. Disponível em:  
<<http://www.amazonas.am.gov.br>> Acesso em: 15 novembro 2008.

Desenvolvimento Humano. Disponível em:  
<<http://www.desenvolvimentohumanoejornalismo.com.br>> Acesso em: 15 nov. 2008.

DISCOVERY Channel. **Planeta Terra: o futuro**; VIVAX (Manaus/canal 26)  
Apresentado em 10 novembro 2007. Londres: BBC, 2007.

**Doenças Sexualmente Transmissíveis**. Disponível em:  
<<http://www.ipas.org.br/dsts.html>> Acesso em: 04 outubro 2008.

**Doenças Sexualmente Transmissíveis**. Disponível em: <<http://www.dst.com.br/>>  
Acesso em: 04 outubro 2008.

**Evolução**. Disponível em: <[http://www.ufsm.br/petbio/logo\\_evolucao.jpg](http://www.ufsm.br/petbio/logo_evolucao.jpg)> Acesso  
em: 01 dezembro 2008.

**Extinção das espécies**. Disponível em:  
<<http://pessoal.educacional.com.br/up/4770001/1306260/t137.asp>> Acesso em: 2  
dezembro 2008.

Fernandes, A. T. **Guerra biológica**. Disponível em: <<http://www.ccih.med.br/guerra-biologica.html>> Acesso em: 5 julho 2008.

GENOMA. **O nosso futuro genético**: Biotecnologia. Disponível em:  
<<http://www.byweb.pt/genoma/index.html>> Acesso em: 06 dezembro 2007.

HANSEN; SOARES. **Projeto genoma**: Como surgiu o projeto? USP – São Carlos,  
Instituto de Química e Biofísica. Disponível em:  
<<http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2001/genoma/Projetogenoma.html>> Acesso 14  
dezembro 2007.

**Homo erectus**. Disponível em: <<http://www.avph.hpg.ig.com.br/homoerectus.htm>>.  
Acesso em: 21 novembro 2008.

**Homo sapiens**. Disponível em: <[http://www.guia.heu.nom.br/homo\\_sapiens.htm](http://www.guia.heu.nom.br/homo_sapiens.htm)>.  
Acesso em: 21 novembro 2008.

HOWSTUFFWORKS- **Como funciona a fotossíntese**. Disponível em:  
<<http://www.ciencia.hsw.uol.com.br/fotossintese.htm>> Acessado em: 20 de setembro  
de 2008.

HOWSTUFFWORKS **DNA**. Disponível em:  
<<http://www.saude.hsw.uol.com.br/dna.htm>> Acesso em: 10 outubro 2008.

<[http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/relatorio\\_web.pdf](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/relatorio_web.pdf)>

<<http://www.infoescola.com/sangue/sistema-abo/>>

Índice de Desenvolvimento Humano, 2008. Disponível em:  
<<http://www.pnudbrasil.com.br>> Acesso em: 15 novembro 2008.

Índice de Desenvolvimento Humano, 2008. Disponível em:  
<<http://www.pnudbrasil.com.br>> Acesso em: 15 novembro 2008.

INOVAÇÃO Tecnológica. **Bioengenharia constrói células que poderão aposentar os marca-passos.** Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br>> Acesso em: 14 dezembro 2007.

JOGO DA AGROFLORESTA: **Um Jogo Pedagógico para todas as idades.** Cartilha do Instituto Harmonia da Terra, 2005.

LOPES, Sônia. **Biologia** - volume único / Sônia Lopes, Sergio Rosso. São Paulo: Saraiva, 2005.

LOZANO, Jorge Luis López. **Biotecnologia para aplicações biomédicas: realidade e desafios;** I Seminário de Ciência, Tecnologia e Saúde do Amazonas – Manaus, 10 de maio de 2007. UEA / Centro de Ofidismo Prof. Paulo Friedrich Bührnheim” / FMTAM.

LUCÍRIO, I. D. **Engenharia Genética;** Brasil Escola. Disponível em:  
<<http://www.brasilecola.com/biologia/engenharia-genetica.htm>> Acesso em: 14 dezembro 2007.

MESQUITA, P. A. G. **Biologia e DNA: Somos todos feitos de proteínas,** 2005. Disponível em: <<http://www.genoma.blogger.com.br/pauloanibal@yahoo.com.br>> Acesso em: 14 dezembro 2007.

MS/SVS/Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Atlas de Leishmaniose Tegumentar Americana.** Diagnóstico.

NEVES, David Pereira, et al. **Parasitologia Humana.** 11. ed. Atheneu, 2007.

**O que é vida.** Disponível em: <<http://www.jarbasjr.hpg.ig.com.br/vida.htm>> Acesso em: 01 dez embro 2008.

**Organização celular.** Disponível em: <<http://www.todabiologia.com/citologia/>> Acesso em 4 dezembro 2008.

**Origem da vida.** Disponível em: <<http://www.midisegni.it/storia/tim.shtml>> Acesso em: 15 novembro 2008.

ORTEGA Y GASET, José. **O tema do nosso Tempo.** Madri: 1923.

RANGEL, E.F.; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil.** Fiocruz: Rio de Janeiro, 2003, 367p.

RAVEN, P. H; Evert,R.F.; Eichhorn, S. E. **Biologia Vegetal.** Rio de Janeiro. 7. ed. Guanabara Koogan, 2007. 856p.

REIS, P. **WebQuest sobre Engenharia Genética;** ESE/Santarém disponível em:  
<[http://www.geocities.com/p\\_reis/webquest1.html](http://www.geocities.com/p_reis/webquest1.html)> Acesso em: 6 dezembro 2007.

ROTANIA, A. **Engenharia genética**: significados ocultos; ComCiência, número 73. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=8&id=43>> Acesso em: 6 dezembro 2007.

SBPC, Labjor. **Patrimônio genético**: O impasse dos transgênicos no Brasil; Reportagem. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/genetico/gen05.shtml>> Acesso em: 14 dezembro 2007.

SINGER, P. 1990. **Animal Liberation**. Avon books. New York.

SOARES, José Luiz. **Biologia no Terceiro Milênio**. 5.ed. São Paulo: Moderna. Vol.2.

Teorias evolutivas. Disponível em: <<http://www.geocities.com/RainForest/Wetlands/4710/teorias.html>> Acesso em: 21 novembro 2008.

Tráfico de animais. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/fauna/trafico/procedimentos.htm>> Acesso em: 01 dezembro 2008

Transgênicos. Disponível em: <<http://www.agirazul.com.br/agapan/lew.htm>> Acesso em 27 novembro 2008.

UNIVERSIDADE São Judas Tadeu. **Núcleo de Pesquisa em Bioengenharia**; São Paulo/SP. Disponível em: <<http://www.usjt.br/prppg/cp/index.php>> Acesso em: 06 dezembro 2007.

VERNIER, Jacques. **O meio ambiente**. 6.ed. Campinas, SP: Papyrus, 1994.

WIKIPEDIA. **Genoma**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Genoma>> Acesso em: 14 dezembro 2007.

