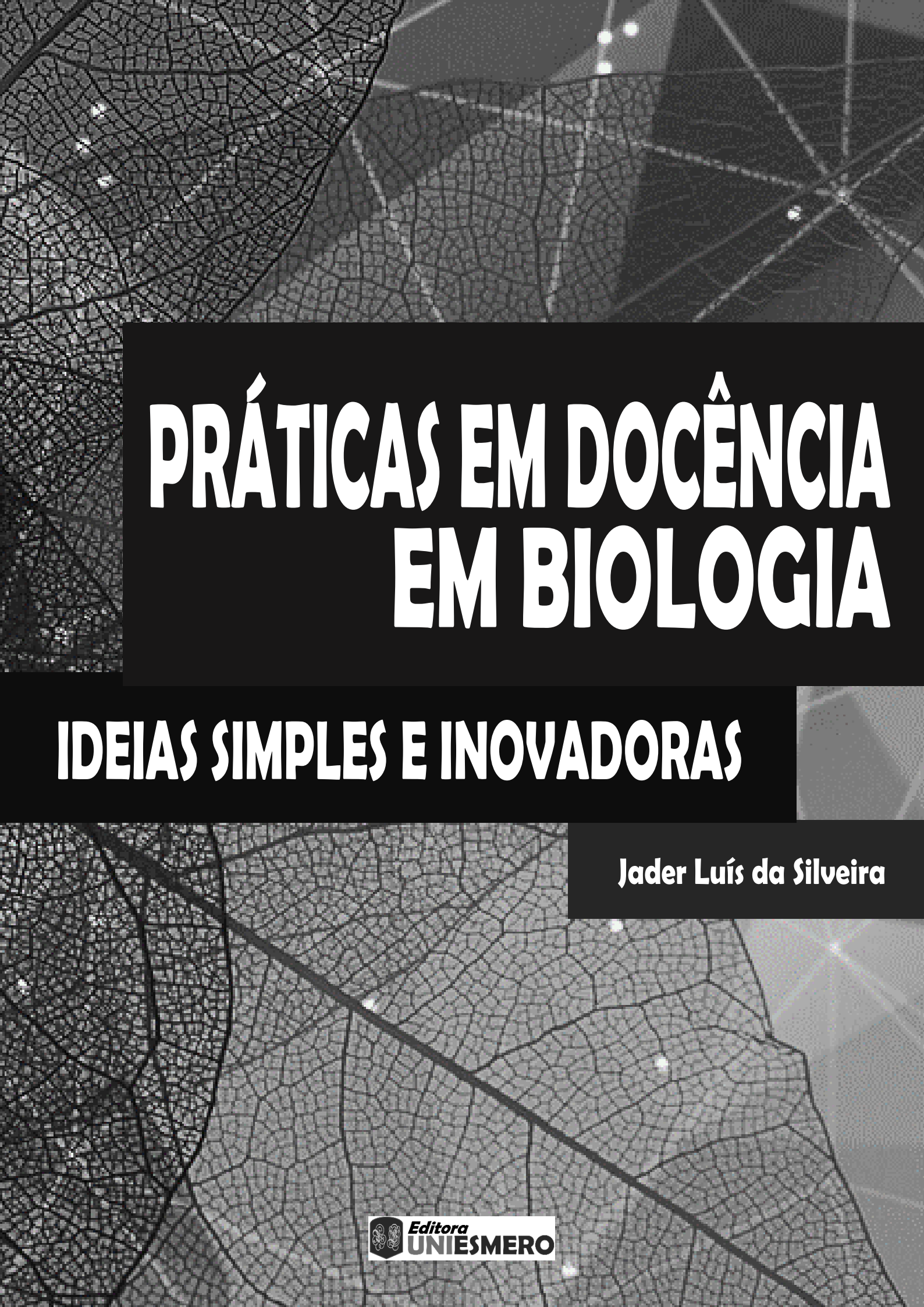


# PRÁTICAS EM DOCÊNCIA EM BIOLOGIA

**IDEIAS SIMPLES E INOVADORAS**

**Jader Luís da Silveira**



# PRÁTICAS EM DOCÊNCIA EM BIOLOGIA

**IDEIAS SIMPLES E INOVADORAS**

**Jader Luís da Silveira**

© 2021 – Editora Uniesmero

[editora.uniesmero.com.br](http://editora.uniesmero.com.br)

uniesmero@gmail.com

**Autor**

Jader Luís da Silveira

**Editor Chefe:** Jader Luís da Silveira

**Editoração:** Resiane Paula da Silveira

**Imagens, Arte e Capa:** Freepik/Uniesmero

**Revisão:** O Autor

**Conselho Editorial**

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Ma. Jaciara Pinheiro de Souza, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Dra. Náyra de Oliveira Frederico Pinto, Universidade Federal do Ceará, UFC

Ma. Emile Ivana Fernandes Santos Costa, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Me. Rudvan Cicotti Alves de Jesus, Universidade Federal de Sergipe, UFS

Me. Heder Junior dos Santos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Ma. Dayane Cristina Guarnieri, Universidade Estadual de Londrina, UEL

Me. Dirceu Manoel de Almeida Junior, Universidade de Brasília, UnB

Ma. Cinara Rejane Viana Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Esp. Érica dos Santos Carvalho, Secretaria Municipal de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

Esp. Resiane Paula da Silveira, Secretaria Municipal de Educação de Formiga, SMEF

Sr. Victor Matheus Marinho Dutra, Universidade do Estado do Pará, UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B748e	Silveira, Jader Luís da Práticas em Docência em Biologia Ideias Simples e Inovadoras / Jader Luís da Silveira. – Formiga (MG): Editora Uniesmero, 2021. 79 p. : il.
	Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-995233-0-4 DOI: 10.5281/zenodo.4909884
	1. Docência. 2. Práticas. 3. Biologia. 4. Inovação. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.
	CDD: 860 CDU: 82

Os **conteúdos** dos artigos científicos incluídos nesta publicação são de **responsabilidade** exclusiva dos seus respectivos **autores**.

**2021**

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Editora Uniesmero é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Editora Uniesmero**  
Formiga – Minas Gerais – Brasil  
CNPJ: 35.335.163/0001-00  
Telefone: +55 (37) 99855-6001  
[editora.uniesmero.com.br](http://editora.uniesmero.com.br)  
[uniesmero@gmail.com](mailto:uniesmero@gmail.com)

## APRESENTAÇÃO

A disciplina de Biologia é uma disciplina indispensável para o aprendizado. É dotada de teorias e um vocabulário complexo. Para um melhor aproveitamento e absorção é necessário lançar mão de várias formas diferenciadas e lúdicas para envolver e aumentar o interesse dos alunos aliando teoria e prática.

A teoria é indispensável contudo, se for complementada por aulas práticas a qualidade do ensino aumenta e sua fixação de conteúdo também. A aula prática faz com que o aluno participe diretamente de cada processo, contribuindo para a construção da disciplina, além de estreitar laços entre aluno e professor permitindo um ensino que sai do convencional buscando novas alternativas. Assim, desenvolvendo com os alunos, a capacidade de trabalhar em grupos, com isso obtendo um maior aproveitamento para ambos.

O objetivo desta obra é auxiliar professores e alunos no desenvolvimento das suas aulas e na busca da construção de um processo de ensino-aprendizagem de forma coletiva e colaborativa, valorizando as experiências e vivências. Assim, espera-se que o aluno seja de fato, o protagonista de seu aprendizado.

Um boa leitura!

## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1</b> <b>A IMPORTÂNCIA DAS DIRETRIZES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 2</b> <b>INCLUSÃO (PRÁTICA) DA EDUCAÇÃO EM BOTÂNICA NA ESCOLA</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 3</b> <b>INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE ECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA</b>	<b>31</b>
<b>Capítulo 4</b> <b>PROJETO DE INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO EM GENÉTICA NA ESCOLA</b>	<b>48</b>
<b>Capítulo 5</b> <b>PROJETO DE INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO EM ZOOLOGIA NA ESCOLA</b>	<b>61</b>
<b>O AUTOR</b>	<b>79</b>



**Capítulo 1**

**A IMPORTÂNCIA DAS  
DIRETRIZES PARA O ENSINO  
DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

## **A IMPORTÂNCIA DAS DIRETRIZES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

O ensino de Ciências e Biologia, muitas vezes é realizado, apenas pelas informações dos livros didáticos, por meio de aulas essencialmente teóricas e memorialísticas. A prática de ensino expositiva é a mais frequente e antiga no ensino de ciências nas escolas. Não se promove uma cultura de criação de situações didáticas que problematizem as situações cotidianas do estudante que exijam formas diferenciadas de ensino. Pauta-se um perfil pedagógico diretivo e não tendendo a se aproximar ao relacional (construtivista).

O ensino, muitas das vezes, adota metodologias tradicionais, o tornando deficiente, pois há a escola tradicional nos moldes clássicos com ensino de qualidade no mundo. É criticada a letargia e a mediocridade que pode se apossar do Ensino de Biologia, no tocante a pura transmissão sem articulação de envolvimento do professor, no qual acaba o oferecendo sempre a mesma coisa.

Um fator agravante para este ensino tradicional é o fato de as escolas não possuírem materiais que favoreçam o Ensino de Biologia, devido aos recursos escassos ou falta de materiais específicos para o ensino. Nota-se ausências de metodologias mais diversificadas no ensino; falta de práticas em espaços não-formais para o Ensino Básico.

A construção do conhecimento se torna mais efetiva com atividades práticas, uma vez que os alunos visualizam a informação que esta contida nos livros, tornando a discussão da atividade muito mais produtiva, e com uma participação crítica muito maior.

A articulação entre teoria e prática tem sido buscada por todos. A forma como se entende essa articulação, no entanto, precisa ser significada para que não se cometa o erro de acreditar em uma única forma de relacionamento entre teoria e prática.

As aulas práticas surgem como uma forma de mudar esse contexto (de prática de ensino expositiva), pois além de auxiliar no entendimento de conceitos científicos, possibilitam aos alunos, a compreensão prática dos processos que acontecem no ambiente a sua volta, bem como da importância da conservação e valorização de todas as formas de vida que habitam nesse ambiente. As práticas em Biologia constituem uma importante ferramenta para o estudo da morfologia e biodiversidade dos animais, além de auxiliar o professor em sua metodologia de ensino, contribuindo



para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, aproximando-o da realidade dos alunos.

Nesse momento entra a importância e a necessidade das Diretrizes Curriculares Nacionais.

As Diretrizes Curriculares Nacionais são normas obrigatórias para a Educação Básica que orientam o planejamento curricular das escolas e sistemas de ensino, criando competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e os seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar a formação básica comum. As Diretrizes considera a questão da autonomia da escola e da proposta pedagógica, incentivando as instituições a montar seu currículo, recortando, dentro das áreas de conhecimento, os conteúdos que lhe convêm para a formação daquelas competências que estão explicitadas nas diretrizes curriculares. Dessa forma, a escola deve trabalhar esse conteúdo nos contextos que lhe parecerem necessários, considerando o tipo de pessoas que atende, a região em que está inserida e outros aspectos locais relevantes.

As Diretrizes detalham objetivos e ações do processo educativo a ser desenvolvido na escola, expressando a síntese das exigências sociais e legais do sistema de ensino e os propósitos e expectativas da comunidade escolar. Objetivam a facilitação e adequação do ensino, fazendo com que as instituições potencializem a capacidade de aprendizagem heterogênea dos indivíduos e que conduzam o ensino para que estes absorvam os conhecimentos transmitidos e possam desenvolver suas capacidades continuamente.

Todas as disciplinas que constituem o currículo de formação e não apenas as disciplinas pedagógicas têm sua dimensão prática. É essa dimensão prática que deve estar sendo permanentemente trabalhada tanto na perspectiva da sua aplicação no mundo social e natural quanto na perspectiva da sua didática.

As aulas práticas são importantes no ensino de Biologia, pois facilitam a compreensão do conteúdo estudado, tornando as aulas mais dinâmicas e proveitosas. Por meio das aulas práticas os alunos conseguem visualizar, comparar, relacionar e construir conceitos, uma vez que, só com a teoria é difícil estabelecer relações entre o conteúdo e o cotidiano.

A Educação, por exercer simultaneamente uma ação formativa dos sujeitos e da sociedade, busca não só a manutenção da mesma, mas atua também na mobilização de ações transformadoras, portanto, mudanças.

É necessário que os conhecimentos sejam aprendidos pelo futuro professor de tal modo que possa integrá-los e mobilizá-los para construir as competências necessárias ao ato de ensinar.

Assim, as atividades práticas promovem a integração entre os conteúdos abordados, possibilitando a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, contribuem não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos.

O aluno só aprende bem quando o faz por observação, reflexão e experimentação (auto-formação). Assim, o ensino deve ser adaptado à natureza própria de cada aluno (ensino-diferenciado); desenvolvendo, não apenas a sua formação intelectual, mas também as suas aptidões manuais, assim como a sua energia criadora (educação integral).

A articulação entre teoria e prática é negativa quando se volta para a produção de conhecimentos na área de conhecimento do professor e que esta articulação é positiva quando busca refletir sobre a atividade de ensinar.

A matéria de ensino deve ser organizada de uma forma que produza um efeito global na formação do aluno (ensino global). O ensino deve contribuir para a socialização do aluno, por meio de trabalhos em grupo, respeitando e fortalecendo sempre a individualidade dos alunos. A educação é vida e educar é preparar para a vida (ensino socializado).

Como as próprias Diretrizes nos dizem, é necessário ver o processo de aprendizagem como processo de construção de conhecimentos, habilidades e valores em interação com a realidade e com os demais indivíduos, no qual são colocadas em uso capacidades pessoais.

Os profissionais da educação precisam ter clareza das finalidades propostas pela legislação. Para tanto, há necessidade de refletir sobre a ação educativa que a escola desenvolve com base nas finalidades e os objetivos que ela define. Uma das principais tarefas da escola ao longo do processo de elaboração do seu projeto político-pedagógico é o trabalho de refletir sobre sua intencionalidade educativa.

O projeto político-pedagógico exige essa reflexão, assim como a explicitação de seu papel social, e a definição dos caminhos a serem percorridos e das ações a serem desencadeadas por todos os envolvidos com o processo escolar.

É necessário para que o Ensino seja executado com toda a qualidade prevista, as escolas tem a necessidade de haver, com qualidade e quantidade, recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação.


Para o atendimento dos objetivos de unir teoria e prática, as escolas devem definir formas inclusivas de atendimento de seus estudantes, dando o necessário apoio para a implantação de salas de recursos multifuncionais; a formação continuada de professores para o atendimento educacional especializado e a formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação inclusiva; a adequação arquitetônica de prédios escolares e a elaboração, produção e distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade, bem como a estruturação de núcleos de acessibilidade com vistas à implementação e à integração das diferentes ações institucionais de inclusão de forma a prover condições para o desenvolvimento acadêmico dos educandos, propiciando sua plena e efetiva participação e inclusão na sociedade.

A Educação é a forma como os homens transmitem, transformam e perpetuam a cultura, sendo assim, a educação engloba a escola, ou seja, a escola é um dos lugares em que a transmissão, transformação e perpetuação da cultura acontece. Dessa forma, a Educação juntamente a cultura permite a interpretação dos fenômenos da natureza pelo homem, o diálogo entre os homens e a natureza, dos homens entre si para a criação da humanidade, do mundo humano. E a educação deve proporcionar contextos formativos que sejam adequados para que os educandos possam se fazer autônomos.



**Capítulo 2**

**INCLUSÃO (PRÁTICA) DA  
EDUCAÇÃO EM BOTÂNICA NA  
ESCOLA**



# INCLUSÃO (PRÁTICA) DA EDUCAÇÃO EM BOTÂNICA NA ESCOLA

## RESUMO

A Botânica é uma disciplina ampla que estuda desde a Morfologia das plantas até estruturas microscópicas, passando por processos complexos fisiológicos outros mecanismos em nível molecular, essenciais ao entendimento do organismo vegetal. Assim, se faz necessário um estudo aprofundado de tais processos e estruturas o que demanda tempo, local apropriado e equipamentos básicos. A Botânica está muito mais presente em nosso cotidiano do que qualquer outra área da Biologia. A aula prática contribui para a construção da disciplina, permitindo aos alunos a capacidade de trabalhar em grupos, obtendo um maior aproveitamento do conteúdo.

**Palavras-chave:** Botânica. Prática. Campo. Educação.

## ABSTRACT

Botany is a broad discipline that studies since the morphology of the plants to microscopic structures, undergoing complex physiological processes in other molecular mechanisms are essential to the understanding of plant organism level. Thus, a thorough study of such processes and structures which demands time, place and appropriate basic equipment is needed. Botany is much more present in our daily lives than any other area of biology. The practical class helps to build discipline, allowing students the ability to work in groups, getting a better utilization of the content.

**Keywords:** Botany. Practice. Field. Education.

## INTRODUÇÃO

A Botânica é um dos tópicos abordados nas aulas de Ciências, que tem sido tratado com falta de interesse pelos alunos provavelmente pela carência de atrativos didáticos e pedagógicos e por conter muitos termos específicos.

Os experimentos despertam a motivação e o interesse dos alunos pelo saber, facilitam a compreensão de fenômenos naturais e de concepções científicas. Sendo assim, a aprendizagem dos conteúdos de Botânica exige atividades práticas que permitam aos alunos vivenciar os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada.

A construção do conhecimento se torna mais efetiva com atividades práticas, uma vez que os alunos visualizam a informação que esta contida nos livros, tornando a discussão da atividade muito mais produtiva, e com uma participação crítica muito maior.

O ensino de Ciências e Biologia, muitas vezes são realizados, apenas pelas informações dos livros didáticos, por meio de aulas essencialmente teóricas e memorialísticas. As aulas práticas surgem como uma forma de mudar esse contexto, pois além de auxiliar no entendimento de conceitos científicos, possibilitam aos alunos, a compreensão prática dos processos que acontecem no ambiente a sua volta, bem como da importância da conservação e valorização de todas as formas de vida que habitam nesse ambiente.

## **JUSTIFICATIVA**

As condições físicas das escolas distanciam o professor de elaborar práticas de ensino inovadoras, tornando-o usuário de formas propostas do livro didático ou aulas expositivas de perfil diretivo.

O herbário é uma poderosa ferramenta para o conhecimento sistemático e o entendimento das relações evolutivas e fitogeográficas da flora de uma determinada área. Permitem a documentação permanente da composição florística de áreas que se modificam ao longo do tempo, seja pela ação antrópica ou por efeito de eventos e perturbações naturais.

Um herbário também é um forte instrumento didático para os estudantes no reconhecimento da flora de um determinado local ou região. Serve ainda como referência para o desenvolvimento de pesquisas e ensino de Botânica, como sistemática, morfologia, taxonomia, evolução e fitogeografia.

## **ROTEIRO DE AULA**

A aula envolve parte teórica e prática, com explicação dos tópicos do tema a ser tratado: Botânica – herbário e sementes.

Esta aula é dividida em 5 partes:

- A teoria aplicada em sala de aula;
- A atividade de campo para coleta de plantas e montagem de herbário;
- Semeadura, germinação e análise das plantas;
- Confecção e exposição dos painéis e cartazes;
- Filme, exibido para complementar e fixar o conteúdo do assunto abordado.

A aula teórica expositiva conta com a explicação do ensino de Botânica: herbário e sementes.

### **OBJETIVOS DA AULA**

- Identificar e selecionar as informações de forma organizada, conforme o tipo de análise pretendida (textos, desenhos, tabelas, gráficos, esquemas, etc.);
- Comparar, relacionar e deduzir informações;
- Sintetizar resultados;
- Expressar dúvidas, ideias, conclusões e formular questionamentos;
- Desenvolver a prática do debate científico e o raciocínio lógico-dedutivo e teórico;
- Tomar conhecimento de um herbário;
- Compreender a importância de um herbário para as ciências biológicas;
- Compreender a importância da organização, do planejamento e da sequenciação no cotidiano da prática do pesquisador;
- Adquirir noção de coleta de material biológico in loco;
- Compreender a importância da técnica de coleta;
- Adquirir noções da metodologia de montagem de exsiccatas;
- Adquirir noções básicas de como se trabalha em um herbário;
- Desenvolver o trabalho em equipe, as habilidades e competências individuais;
- Aprender a fazer e utilizar uma chave dicotômica de identificação;
- Adquirir noções da metodologia de uma aula em campo.

## **METODOLOGIA**

### **AULA TEÓRICA 1**

#### **Sistema Fotossintético (folha)**

A folha é o principal local da planta onde ocorre a produção de alimento por meio da fotossíntese a partir da água e do gás carbônico.

Todas as partes verdes da planta podem fazer fotossíntese. Mas a maior parte desse processo acontece nas folhas. A folha é considerada completa quando possui lâmina, pecíolo e bainha.

Quando a folha tem uma única lâmina, é chamada simples. Se está subdividida em várias lâminas, é denominada composta, sendo cada uma delas denominada folíolo.

É na lâmina que se realiza a fotossíntese e estão as nervuras que conduzem os nutrientes. As folhas são revestidas pela cutícula que em geral é fina. Nas plantas aquáticas, as cutículas podem até mesmo faltar.

O pecíolo é a parte mais estreita e alongada da folha e serve para ligar a lâmina ao caule. Ele desempenha um importante papel na exposição da lâmina foliar à luz. Quanto ao pecíolo, as lâminas podem ser classificadas em:

- peciolada: presença do pecíolo
- séssil: ausência do pecíolo; a lâmina foliar liga-se diretamente ao caule
- peltada: o pecíolo está preso ao meio da lâmina foliar

A bainha é a parte final do pecíolo que está conectada ao caule.

Existem ainda diversas classificações da folha quanto à base, forma, ápice, margem, tricomas e venação.

Nas próximas aulas, os alunos serão orientados na construção de um herbário.



Herbário é o nome dado ao conjunto de plantas mortas e secas que são organizadas de forma a criar um catálogo das espécies de uma região. Baseado num sistema de classificação constitui um elemento importante para entender as relações evolutivas da área em questão, já que esta prática permite que várias áreas do conhecimento como morfologia externa, taxonomia, sistemática, distribuição ecológica se reúnam numa relação interdisciplinar em que várias disciplinas se reúnem em torno de um mesmo objeto, permitindo o entendimento das questões. Isso ocorre por que ao unir várias disciplinas em torno de um mesmo objeto, produz novos conceitos por meio do conflito de ideias, preenchendo espaços vazios deixados pelo ensino disciplinar.

## **PREPARAÇÃO PARA ATIVIDADE DE CAMPO**

### ***Materiais Utilizados:***

- Indumentária própria de todo excursionista
- Pá pequena ou colher de pedreiro
- Podões ou tesouras de poda
- Canivete de várias peças (tesouras, pinças, etc.)
- Prensa
- Tábua ou papelão rígido de 30 x 40 cm
- Duas dezenas de papéis de jornal dobrados
- Caderno para anotações.
- Lápis
- Álcool
- Envelopes de papel
- Etiquetas
- Sacos plásticos
- Fita métrica

Estes objetos devem ser transportados numa mochila e estarem sempre prontos a serem utilizados no campo. Pode ainda levar-se máquina fotográfica e GPS.

## **ATIVIDADE DE CAMPO**

Após a teoria, os alunos seriam encaminhados à uma atividade de campo em local próximo à escola, tal como praças, ambientes arborizados, etc. Geralmente,

próximo às escolas existem praças, parques, locais com árvores e plantações, etc. No caso de a escola não possuir este espaço em suas proximidades, seria interessante uma visita à um parque ou local que seja adequado a esta atividade na própria cidade.

É interessante a visita em locais de vegetação rasteira, arbustiva ou arbórea; sobre a superfície da vegetação ou no seu interior.

As atividades de campo desafiam o aluno na construção do seu conhecimento científico, que começam a identificar os insetos e seus hábitos naturais, locais onde existem em mais evidência, além de poder observar bem de perto toda a morfologia, fragilidade e agilidade de um inseto.

As aulas de campo exigem um planejamento e organização prévia bem como seleção de material e preparo dos alunos.

Durante o campo será feita a coleta vegetal de pelo menos 10 tipos de vegetais por grupo de alunos. Para a coleta em campo e montagem do herbário, o ideal é que os alunos estejam organizados em grupos de quatro componentes.

Para a realização desta etapa, os alunos serão previamente orientados sobre como coletar e acondicionar o vegetal.

Para colher as plantas deve utilizar-se o seguinte método:

1. Sempre que possível, colher a planta completa (raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes);
2. Colocar uma etiqueta à volta do caule, com o número da recolha escrito a lápis, uma vez que a tinta desbota com a humidade;
3. Colocar a planta etiquetada num saco de plástico, fechando-o bem;
4. Anotar no livro de campo os dados relativos à colheita e à planta:
  - Número da colheita (nº da etiqueta);
  - Data da colheita;
  - Localidade;
  - Habitat e ecologia;
  - Descrição;
  - Nome da planta (se conhecido).

As plantas herbáceas (ervas) devem ser colhidas, sempre que possível, com todos os elementos, isto é, com raízes, caules, folhas, flores e frutos, se possível; as dimensões da planta colhida (poderá ser dobrada) devem ser adequadas às dimensões do papel onde é feita a montagem. Quando se trata de plantas lenhosas, arbusto ou árvore, só se colhem os ramos, flores e folhas.

Pode-se observar o impacto ambiental provocado pela urbanização, e as mudanças na flora local. É importante fazermos anotações em nossa caderneta sobre cada material coletado (cada um deve ser etiquetado, numerado)

É importante que, para a construção do herbário, os alunos colete espécies com características distintas umas das outras, para assim ampliar o conhecimento à respeito dos vegetais.

Nesta etapa, é interessante que os alunos também colete sementes destas espécies para que em sala de aula semeie-as em copos descartáveis, para a aula de Semeadura e germinação. Também utilizaremos algumas das folhas para um experimento que mostra a fotossíntese na prática, assim o professor coletará algumas amostras a mais de folhas.

### **ORIENTAÇÕES AO ALUNO**

Para a realização dessa aula prática é indispensável os alunos seguirem alguns requisitos como medidas de segurança durante a aula prática.

- Sapato fechado (tênis, bota)
- Calça comprida de tecido mais grosso
- Boné
- Cantil com água
- Protetor solar
- Repelente
- Antialérgico (principalmente para aqueles que são alérgicos a picadas de insetos)
- Lanches leves, para não fazer peso na mochila (como barras de cereal, se a viagem for mais longa deve-se organizar melhor toda a alimentação a ser levada)
- Caderneta de anotações
- Lápis e borracha (se escrever a caneta e a caderneta molhar, poderá perder os dados)
- Pinças e frascos de vidro/acrílico, bem como todo material para a coleta dos insetos de interesse.

### **MONTAGEM DO HERBÁRIO**

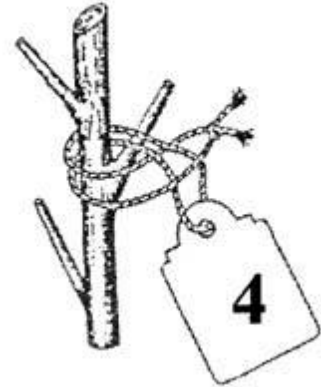
#### **Sistema de manejo de coleções de herbário.**

1. Coleta do material biológico
2. Herborização das coleções - prensagem, triagem, secagem;
3. Montagem das exsicatas - colagem dos ramos e etiqueta em folha de cartolina e

4. Incorporação ao acervo - numeração, registro e arquivamento. Para isso, as coleções precisam ser obtidas através de expedições à campo ou por meio de intercâmbio entre herbários.

### 1. Coleta do material

Este item foi tratado na “Atividade de Campo”, mas trata-se basicamente do modo de como coletar os diversos tipos de plantas: herbáceas, com todos os elementos, com raízes, caules, folhas, flores e frutos; plantas lenhosas, arbusto ou árvore, só se colhem os ramos, flores e folhas.



### 2. Herborização das coleções

Este processo inclui a prensagem do material verde (ou fixado em álcool), a secagem em estufa ou ao Sol diariamente por aproximadamente quinze dias, e a triagem do material para montagem e para distribuição a outros herbários e especialistas.

#### *Técnica para herborizar*

1. Interpor o material coletado em folhas de jornal dobradas, distendendo-o, de modo que os órgãos ou estruturas não se sobreponham. Essas serão suas primeiras pastas.
2. Intercalar cada uma das pastas do item anterior com folhas de jornal dobradas e para cada conjunto de duas outras pastas, intercalar folhas de papelão canelado.
3. Nas faces externas dessa pilha de pastas, colocar as pranchas de “Duratex” e amarrar o conjunto fortemente para prensar o material.
4. Manter o material prensado em estufa ou lugar quente e seco, para que se processe a secagem, podendo, até mesmo, expô-lo ao sol, no caso da escola.
5. Trocar periodicamente as folhas de jornal caso o material prensado não permaneça em estufa. Não existe tempo determinado para a secagem.
6. Retirar da prensagem o material já seco e fixá-lo nas folhas de cartolina com linha, colocando no canto direito inferior a etiqueta de classificação e no canto esquerdo superior o pequeno envelope, o qual servirá para guardar partes do material que, eventualmente, se destaquem durante o processo de secagem ou montagem.
7. Evitar a danificação do material por insetos, usando naftalina.



### **Prensagem**

A prensagem exige cuidados especiais porque desta etapa depende a qualidade da futura exsicata, tanto em termos de uniformidade de secagem como a perfeita exposição das folhas, frutos e/ou flores. Poderemos levar para o local da coleta a prensa ou fazer a prensagem na escola, conforme a orientação. Alguns cuidados são indispensáveis:

- Não deixar dobrados folhas, flores ou frutos, após a manipulação;
- Colocar as folhas da planta viradas umas para cima e outras para baixo;
- Verificar se a pequena etiqueta com o número de referência se encontra devidamente colocada na planta;
- Verificar se a pressão exercida sobre os ramos está sendo uniforme, que permita a secagem uniforme das folhas e sem destruição do material.
- As plantas (ramos) devem ser transferidas para novos jornais secos, logo no dia seguinte, fazendo-se mudas sucessivas tantas vezes quantas necessárias até estarem secas, para que a umidade contida no material biológico não contribua para a sua descaracterização e mais tarde a perda do material.

De qualquer forma, necessita-se de: jornal, cordão, prensa, papel ofício ou cartolina.



### ***Secagem e Triagem***

A secagem tem que ser em temperatura constante, em estufa de madeira aquecida à gás, ou aproximadamente 24 h a 60° C. O material mais espesso e frutos carnosos deve passar mais tempo até a completa desidratação. Alternativamente pode-se usar estufas com lâmpadas de 100 w. Pode-se utilizar a luz solar diariamente, no caso da escola.

Na etapa de triagem no caso de uma instituição de pesquisa, o material mais completo será a unicata do Herbário e o restante será distribuído com outros herbários com os quais se mantém intercâmbio e especialistas que identificam o material em troca de uma duplicata (cópia) da coleção.

No nosso caso, aqui na escola, faremos uma triagem, escolhendo aquele material que ficou melhor desidratado, que está mais completo, que se encontra em melhores condições.

### 3. Montagem das Exsicatas

Após a triagem, o material deve ser incorporado ao herbário. Para isso, a fase seguinte é a da montagem das exsicatas. Consta da colagem cuidadosa do ramo com folha, flor e ou fruto no centro de um pedaço de cartolina. Se adotássemos os padrões determinados pela Instituição de pesquisa, por exemplo, da Universidade teríamos um pedaço de cartolina de 33 x 45 cm, e no canto superior esquerdo da cartolina um pequeno envelope de 7 x 15 cm onde são guardados pequenos fragmentos da amostra, e ainda no canto inferior direito é afixada a etiqueta de 15 x 10 cm onde estão registrados os dados da planta, do local e ambiente de coleta e do coletor. O processo de produção das etiquetas é todo feito em computador e padronizado.

No entanto, aqui no Ensino Médio, onde estamos adquirindo noções básicas do estudo científico, e da metodologia de pesquisa, seremos flexíveis e utilizaremos material fora desses padrões. Montaremos um portfólio com no mínimo 10 espécies diferentes.

Este herbário será guardado e servirá como referência para outras atividades de campo e posteriormente para auxiliar, complementar e servir de base e amostra para futuras aulas teóricas.



### AULA PRÁTICA 1: SEMEADURA E GERMINAÇÃO

Os alunos serão divididos em quatro grupos (os mesmos formados durante o campo):

- O primeiro irá plantar sementes de monocotilédones (milho) envolvidas em algodão;
- O segundo irá plantar sementes de milho, diretamente na terra;
- O terceiro será responsável por plantar sementes de dicotiledôneas (feijão) no algodão;
- O quarto grupo será responsável por plantar sementes de feijão, envolvidas na terra.



Estas sementes podem ser as que os alunos conseguiram trazer durante o campo ou outras que os mesmos alunos trouxeram de casa ou pelo professor.

Os alunos deverão perfurar o fundo dos vinte copos, utilizando agulha, sendo dez copos por grupo. A perfuração da base dos copos evitará acúmulo de água, quando necessário regar. Isso indica a importância da água na germinação, que no experimento deverá apenas umidificar tanto o algodão quanto a terra, ambos contidos nos copos.

Após o plantio, cada grupo deverá colocar cinco dos exemplares devidamente plantados, em ambiente aberto e iluminado.

Os demais copos, os cinco restantes, acondicionados dentro da caixa pertencente a seu grupo.

É importante que seja efetuada uma abertura (2 centímetros de diâmetro), em uma das laterais da caixa. Não mexendo na posição dos copos depois de colocados no interior das caixas. A interface da caixa contendo a abertura deverá ficar voltada para um ambiente iluminado.

Cada unidade experimental deverá ser supervisionada diariamente por todos os alunos, observando as etapas de desenvolvimento das sementes e da plântula (planta jovem). Não se esquecendo de regar (com pouca água), o algodão e a terra.







### **Comentários relacionados ao experimento e discussão de resultados**

As plantas de sombra apresentam folhas maiores que as plantas expostas ao sol. Além disso, a espessura das folhas de sombra são mais finas. O aumento da área foliar é acompanhado pelo aumento na quantidade de clorofila, entretanto, devido ao fato de as folhas serem mais finas, a quantidade de moléculas de clorofila por unidade de área é menor.

Em ambientes sombreados, há maior abundância de energia a comprimentos de onda maiores, por isso, as plantas de sombra apresentam maior conteúdo de clorofila b que clorofila a, essa menor relação de clorofila a/b possibilita maior capacidade de captura de energia radiante em comprimentos de onda maiores.

### **AULA PRÁTICA 2: FOTOSSÍNTESE NA PRÁTICA**

A fotossíntese é o processo químico pelo qual plantas e micro-organismos convertem luz solar em energia reutilizável. Como os organismos que usam a fotossíntese estão na base da cadeia alimentar que se estende até os seres humanos no topo, não é exagero dizer que esse processo gera energia para todos os seres vivos no planeta. Esse simples experimento usando álcool e folhas verdes irá permitir que os alunos vejam os efeitos da fotossíntese.

É um procedimento simples, de baixo custo, que utiliza materiais básicos encontrados em casa ou na escola.

- Duas folhas verdes (pode ser coletadas na atividade campo)
- Proveta ou copo de vidro
- Álcool líquido
- Plástico filme
- Panela com água fervendo

- Vasilha com água quente
- Tesouras
- Iodo com conta gotas

Um dos alunos coloca uma das folhas em uma área bem iluminada e enrola a outra em papel alumínio. É recomendável que deixe-as desse jeito por um dia inteiro antes de fazer o experimento. Pode-se usar qualquer folha verde serve, mas as que ficam com cores mais vivas durante o outono, como folhas de bordo, irá dar efeitos mais fortes.

Assim, um aluno segura a folha que foi deixada na luz em água fervente por dois minutos. Isso irá matar as células e soltar as paredes celulares da folha, fazendo com que os elementos químicos saiam mais facilmente quando expostos ao álcool.

Depois, remover a folha da água fervente e colocar na proveta ou no copo de vidro. Adicione álcool o suficiente para cobrir a folha. Encha uma vasilha com água quente da torneira e coloque a proveta ou o copo dentro. Use plástico filme para selar a água para que não esfrie, mas não cubra a boca do recipiente com a folha dentro.

Cabe aos alunos observar o álcool ficando verde, o que deve acontecer em poucos minutos. O que eles veem é a clorofila, o elemento químico que faz a fotossíntese possível. A clorofila usa a energia da luz para converter água e dióxido de carbono em oxigênio e glicose. O último fornece combustível para as plantas e para os animais que as ingerem. Quando a folha estiver amarela, remova do álcool e repita o processo com a folha deixada no escuro.

Agora, é adicionado duas gotas de iodo em cada folha. Os alunos verão que a folha que ficou na luz irá criar uma mancha azul, enquanto a deixada no escuro não terá mancha nenhuma, ou só uma bem pequena. Essa marca indica a presença de amido, uma forma de glicose. Como a folha esteve na luz, ela foi capaz de fazer a fotossíntese para criar a glicose, enquanto a folha no escuro não conseguiu.

## **AULA TEÓRICA 2**

A germinação é o processo inicial de crescimento e diferenciação embrionária dos organismos vegetais, a partir de uma semente ou esporo em condições propícias de desenvolvimento, ou seja, disponibilidade de água, oxigênio, temperatura adequada, e em alguns casos até mesmo a necessidade natural de indução pirogênica (através do fogo), suficiente para desencadear a quebra da latência (dormência).

A princípio, uma semente requer de umidade para amolecer e provocar o rompimento da casca, permitindo a entrada de oxigênio direcionado às células embrionárias, iniciando o fenômeno de embebição. Por meio deste, a água que penetra na semente proporciona reações metabólicas que mobilizam as reservas energéticas contidas nos cotilédones ou endosperma, disponibilizando moléculas energéticas (os carboidratos) às células.

Conforme o embrião se desenvolve, consumindo o endosperma, sua estrutura radicular emerge da semente, assumindo com o decorrer do tempo o suprimento do vegetal, absorvendo na região dos pêlos absorventes, água e sais minerais. Em seguida surgindo um caulículo, possuindo gêmulas apicais, precursoras dos primórdios foliares. À medida que as folhas se formam, e passam a realizar fotossíntese, a reserva energética se esgota, com regressão do cotilédone.

A germinação das angiospermas (monocotiledôneas e dicotiledôneas, milho e feijão respectivamente) pode ser classificada de acordo com a posição do cotilédone em relação ao nível do substrato (solo), sendo:

- Epígea → quando o cotilédone, inserido ao caulículo, volta-se para fora do solo;
- Hipógea → quando o cotilédone, também preso ao caulículo, permanece sob o solo (enterrado).

#### **FILME EXIBIDO PARA OS ALUNOS:**

*Sugestão de filme:*

“Documentário: O Universo das Plantas (Completo e Dublado) / NatGeo” - [https://www.youtube.com/watch?v=pafZC\\_gh374](https://www.youtube.com/watch?v=pafZC_gh374)

#### **EXPOSIÇÃO: Confeção dos painéis e cartazes e exposição dos cartazes**

No final das aulas e das atividades de campo e práticas, cabem aos alunos montar painéis, cartazes para serem expostos no mural do colégio, bem como um relatório de todo processo descrito para a realização deste projeto.



## CRONOGRAMA

- 1ª aula - Aula teórica e preparação para atividade de campo
- 2ª aula - Atividade de campo
  - Coleta do material biológico
- 3ª aula - Montagem do herbário
  - Herborização das coleções - prensagem, triagem, secagem;
  - Montagem das exsicatas - colagem dos ramos e etiqueta em folha de cartolina e
  - Incorporação ao acervo - numeração, registro e arquivamento.
- 4ª aula - Semeadura e germinação
- 5ª aula - Análise das plantas e Experimento com fotossíntese
- 6ª aula - Confecção dos painéis, cartazes
- 7ª aula - Filme e aula teórica para fixação de conteúdo
- 8ª aula - Exposição dos cartazes

## CONCLUSÃO

Existe grande desinteresse dos alunos pela Botânica, o que é preocupante já que geralmente eles têm ou deveriam ter algum contato com a Botânica ainda no ensino fundamental e aprofundar estes conteúdos no ensino médio. Porém, devido à dificuldade encontrada pelos professores em ministrar aulas interessantes, didáticas e que despertem o interesse dos alunos pela área o conhecimento não é construído ao longo dos anos escolares.

Faz-se necessário o desenvolvimento de métodos cativantes para que este ciclo de desinteresse seja quebrado. Entender a importância do estudo das plantas é fundamental para a planificação de aulas atrativas e dinâmicas que sejam importantes para mudar o olhar do aluno para este mundo tão próximo e ignorado dos vegetais.

As aulas práticas são importantes no ensino de Botânica, pois facilitam a compreensão do conteúdo estudado, tornando as aulas mais dinâmicas e proveitosas. Por meio das aulas práticas os alunos conseguem visualizar, comparar, relacionar e construir conceitos, uma vez que, só com a teoria é difícil estabelecer relações entre o conteúdo e o cotidiano.

As atividades práticas promovem a integração entre os conteúdos abordados, possibilitando a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, contribuem não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos.

O material produzido pelos alunos pode ser utilizado também em atividades extraclasse, como oficinas para escolas, empréstimos para feiras de conhecimento, dentre outros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. **Botânica no ensino médio**. Brasília, 2011. 26p.

FAGUNDES, J. A. GONZALEZ, F. C. E. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>>. Acesso em 01 de dezembro de 2013.

NERIS, Daniela. **A importância de aulas práticas no ensino de Botânica**. Disponível em: <<http://biopedagogia.webnode.com.br/news/a-import%C3%A2ncia-de-aulas-praticas-no-ensino-de-bot%C3%A2nica/>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2013.

NETTO, Luiz Ferraz. **Montagem e organização de um herbário (Projeto de Biologia Experimental)**. Disponível em: <[http://www.feiradeciencias.com.br/sala26/26\\_PBE05.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala26/26_PBE05.asp)>. Acesso em 02 de dezembro de 2013.

PESSIN, L. R. NASCIMENTO, M. T. ***A importância das aulas práticas no ensino de botânica, a partir do processo de ensino e aprendizagem em aulas e atividades teórico-práticas.*** UENF. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/confict/article/view/2359/1251>>. Acesso em: 30 de novembro de 2013.


VENDRAMI, Juliana Lopes. ***Plasticidade na espessura entre folhas de sol e de sombra em árvores de borda.*** Disponível em: <<http://ecologia.ib.usp.br/curso/2012/PDF/PI-Ju.pdf>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2013.

\* Sugestão de filme retirada do site “**Youtube**” (<https://www.youtube.com/>), como o vídeo: “**Documentário: O Universo das Plantas (Completo e Dublado) / NatGeo**”, disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=pafZC\\_gh374](https://www.youtube.com/watch?v=pafZC_gh374)>, acesso em: 29 de novembro de 2013.



**Capítulo 3**

**INSTRUMENTAÇÃO PARA O  
ENSINO DE ECOLOGIA E  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA  
ESCOLA**



# INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE ECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

## RESUMO

Muito mais que a simples causa do meio ambiente, a educação ambiental voltada para a sustentabilidade analisa um amplo espectro de fatores que leva em consideração também os indivíduos afetados pelas atividades e ameaças a comunidades sujeitas às consequências danosas das práticas predatórias. Assim deve-se também ter em mente que a educação ambiental voltada para a sustentabilidade tem que prever a redução da vulnerabilidade dessas pessoas. A educação ambiental deve ser entendida em seu sentido mais amplo, voltada para a formação de pessoas para o exercício da cidadania responsável e consciente, e para uma percepção ampliada sobre os ambientes no qual estão inseridas.

**Palavras-chave:** Ecologia. Educação Ambiental. Prática. Escola.

## ABSTRACT

Much more than a simple question of the environment, environmental education focused on sustainability analyzes a broad spectrum of factors that takes into account also the individuals affected by the activities and threats to communities subject to the harmful consequences of predation. Thus one should also keep in mind that environmental education focused on sustainability has to provide for the reduction of vulnerability of these people. Environmental education must be understood in its broadest sense, dedicated to training people for the exercise of responsible citizenship and conscious, and an enlarged about environments in which they operate perception.

**Keywords:** Ecology. Environmental education. Practice. School.

## INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento se torna mais efetiva com atividades práticas, uma vez que os alunos visualizam a informação que esta contida nos livros, tornando a discussão da atividade muito mais produtiva, e com uma participação crítica muito maior.

A natureza já não tem mais pontos de referência na sociedade atual. As pessoas são arrastadas pelas novas tecnologias e cenários urbanos, e existe pouco da relação natural que havia com a cultura da terra. Para que a situação não piore, é preciso agir, proteger o ambiente. Certamente, a aprendizagem será mais eficaz se a atividade envolver as situações da vida real, do meio em que vivem os alunos, sempre com o objetivo de demonstrar que, se bem aproveitados e preservados, os recursos do meio ambiente só trazem benefícios para todos.



É importante que sejam apresentadas práticas ecologicamente corretas para inculcir uma conscientização a cerca do meio ambiente desde cedo, e a escola tem a responsabilidade de dar suporte para o desenvolvimento de uma educação Ambiental de qualidade, estabelecendo o meio ambiente como patrimônio de todos, desenvolvendo atividades artísticas, experiências práticas, atividades fora de sala de aula, projetos, etc., conduzindo os alunos a serem agentes ativos e não passivos e meros espectadores.

## **JUSTIFICATIVA**

A educação ambiental deve ser um exercício para a cidadania, e neste contexto, este estudo apresenta como objetivo diagnosticar as principais dificuldades e desafios enfrentados pela Educação Ambiental no ensino nas escolas públicas, tendo em vista que neste nível os educandos são bastante curiosos e abertos ao conhecimento, e além de adquirirem o conhecimento com facilidade, ainda repassam para aqueles que estão ao seu redor, pois é comum uma criança ao chegar em casa repassar e comentar aquilo que aprendeu na escola, o que acaba levando e contribuindo para conscientização dos adultos.

Considerando a importância da temática ambiental é necessário que se desenvolvam conteúdos, ou seja, meios que possam contribuir com a conscientização de que os problemas ambientais dizem ser solucionados mediante uma postura participativa de professores, alunos e sociedade, uma vez que a escola deve proporcionar possibilidades de sensibilização e motivação para um envolvimento ativo dos mesmos.

## **PROBLEMAS AMBIENTAIS, DANOS À COMUNIDADE E EDUCAÇÃO**

Baseado na notícia sobre deslizamento de terra no Vale do Rio Doce em Minas Gerais, do site R7 (mostrada abaixo), é possível levantar algumas questões, que serão discutidas logo em seguida da reportagem.

### **“DESLIZAMENTO DE TERRA MATA CINCO PESSOAS DENTRO DE CASA NO VALE DO RIO DOCE**

#### ***Um morador ainda estaria sob os escombros, segundo o Corpo de Bombeiros***

*Um deslizamento de terra soterrou seis pessoas dentro de casa e matou pelo menos quatro na zona rural de Sardoá, no Vale do Rio Doce. Foram confirmadas as mortes de duas crianças e três adultos - uma mulher e dois homens. Uma pessoa continua desaparecida.*

*Uma plantação de eucalipto localizada em um terreno íngreme ao lado da casa cedeu por causa das fortes chuvas que atingem a região desde o fim de semana. A terra deslizou e as árvores cobriram a casa.*

*O secretário de Administração e Governo, Marcos Reis, ajuda na localização de sobreviventes. — Todos estão ajudando para encontrar sobreviventes, mas há risco até para quem trabalha no resgate. Onde tira um pedaço de terra, o barranco cai e deixa o corpo coberto de lama até o joelho. Na lateral da casa há uma plantação de eucalipto. A chuva molhou muito o terreno e provocou o deslizamento da terra sobre a casa.*

*O secretário afirma ter visto o corpo de uma mulher e de um rapaz serem retirados sem vida sob os escombros. Os nomes das vítimas ainda não foram divulgados.*

*Rinaldo Firmino, da secretaria de Assistência Social, também ajudou no resgate. — Tentavam tirar duas crianças soterradas, mas a terra desceu novamente e interrompeu o trabalho. A gente torce, mas é difícil encontrar alguém vivo.*

*Pelo menos quarenta pessoas ajudam no resgate, entre bombeiros, policiais e voluntários. A região enfrenta fortes chuvas nesta semana. Somente hoje, O Corpo de Bombeiros em Governador Valadares recebeu cerca de 50 chamados sobre riscos de deslizamento e alagamento.*

*(...)”*

Fonte: R7,

***Deslizamento de terra mata cinco pessoas dentro de casa no vale do Rio Doce.***

Disponível em: <<http://noticias.r7.com/minas-gerais/deslizamento-de-terra-mata-cinco-pessoas-dentro-de-casa-no-vale-do-rio-doce-18122013>>. Acesso em 20 de dezembro de 2013.

Questões a serem levantadas:

**1) Que ecossistema está sendo noticiado pela mídia na matéria selecionada?**

Os deslizamentos são mais comuns na periferia das cidades, onde as terras com menor valor de mercado ou simplesmente ocupadas por imigrantes estão situadas em topografias acidentadas, conhecidas como encostas, ou até mesmo no topo de morros. O mesmo raciocínio apresentado em relação às matas ciliares pode ser utilizado para entender os deslizamentos, pois a vegetação presente nas encostas é capaz de absorver a água das chuvas e evitar o carregamento de grandes quantidades de sedimentos para as áreas mais baixas.

## **2) Quais os principais problemas ambientais da matéria selecionada e quais as consequências destes impactos ao ecossistema?**

Os deslizamentos de terra consistem num processo de desgaste dos solos, onde as áreas com declividade sofrem a ação da força das águas das chuvas. A construção de moradias e a retirada da vegetação tornam o solo desprotegido e sujeito a desbarrancamentos.

Os deslizamentos de terra ocorrem quando o solo que está sobre uma camada rochosa sofre desagregação devido a alguns dos fatores citados acima e literalmente escorrega sobre essa camada. O que faz com que o solo permaneça coeso, dentre outras forças, é o atrito existente entre as partículas que o compõem e o leito de rocha. O deslizamento ocorrerá quando a força da gravidade atuando sobre a encosta for maior que o atrito existente entre as partículas.

Se o deslizamento ocorrer na presença de chuva, em locais íngremes com transporte de fragmentos de rocha e solo identificáveis, dizemos que ocorreu um “escorregamento” de terra. Já se o deslizamento ocorrer com presença intensa de água a ponto de não se poder identificar a parte líquida da sólida, dizemos que ocorreu uma “corrida de massa” ou simplesmente “corrida” ou “fluxo”. As corridas de massa são comuns em locais onde ocorre o degelo de geleiras. A massa de detritos escorre por vários quilômetros com velocidade variável dependendo da inclinação, altitude do local e quantidade de água, mas se a velocidade for muito alta e envolver uma grande quantidade de detritos dizemos que houve uma avalanche.

## **3) Quais os organismos que podem direta e indiretamente serem afetados pelo (s) problema(s) ambiental(is) citado(s)?**

Os deslizamentos, assim como outros movimentos de massa, fazem parte da dinâmica natural de transformação e formação da crosta terrestre e estão relacionados também a fenômenos naturais como gravidade e variações climáticas. Acontece que, quando estes movimentos acontecem em locais onde ocorre a ocupação humana os resultados podem ser desastrosos. Em uma situação de deslizamento, casas inteiras, rodovias e tudo o que estiver no caminho pode ser levado encosta abaixo ou acabar soterrado. O problema é que na maioria das vezes a situação poderia ser evitada.

Uma forma de evitar o deslizamento é não desmatando ou reflorestando as áreas de encosta, mas isso deve ser feito com a ajuda de algum profissional que poderá indicar quais tipos de plantas podem ser utilizadas no local. Geralmente árvores ou plantas com raízes curtas como a bananeira ou que acumulam água próxima a raiz como os coqueiros tendem a piorar a situação. Já gramíneas, capim e algumas qualidades de leguminosas ou outras plantas com raízes profundas tendem a manter a coesão do solo e protegê-lo evitando deslizamentos.

A partir daí, torna-se importante a educação ambiental na escola por meio do ensino de Ecologia.

A escola educa; por sua vez também é responsável pela sociedade. A educação ambiental é uma forma abarcante de educação, através de um processo pedagógico participativo que procura infiltrar no aluno uma consciência crítica sobre os problemas do ambiente.

É indiscutível a necessidade de conservação e defesa do meio ambiente. Para tanto, os indivíduos precisam ser conscientizados e, para que esta tomada de consciência se alastre entre presentes e futuras gerações, é importante que se trabalhe a educação ambiental dentro e fora da escola, incluindo projetos que envolvam os alunos.

Uma das formas que pode ser utilizada para o estudo dos problemas relacionados ao meio ambiente é através de uma disciplina específica a ser introduzida nos currículos das escolas, podendo assim alcançar a mudança de comportamento de um grande número de alunos, tornando-os influentes na defesa do meio ambiente para que se tornem ecologicamente equilibrados e saudáveis. Porém, estes projetos precisam ter uma proposta de aplicação, tratando de um tema específico de interesse dos alunos, e não longe da proposta pedagógica da escola.

A ação direta do professor na sala de aula é uma das formas de levar a educação ambiental à comunidade, pois um dos elementos fundamentais no processo de conscientização da sociedade dos problemas ambientais é o educador. Este tem o poder de desenvolver, em seus alunos, hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, transformando-os em cidadãos conscientes e comprometidos com o futuro do país.

É preciso proteger o ambiente. A educação ambiental além de ser um processo educacional das questões ambientais, alcança também os problemas socioeconômicos, políticos, culturais e históricos pela interação de uma forma ou de outra destes campos com o meio ambiente. Sua aplicação tem a extensão de auxiliar na formação da cidadania, de maneira que extrapola o aprendizado tradicional, fomentando o crescimento do cidadão e conseqüentemente da Nação, daí a sua importância. Pela sua plenitude e abrangência, a educação ambiental como disciplina incrementa a participação comunitária, conscientizando todos os participantes, professores, alunos e a comunidade estudada, ante a interação necessária para o seu desenvolvimento.

A educação ambiental é hoje o instrumento mais eficaz para se conseguir criar e aplicar formas sustentáveis de interação sociedade-natureza. Este é o caminho para que cada indivíduo mude de hábitos e assuma novas atitudes que levem à diminuição da degradação ambiental, promovam a melhoria da qualidade de vida e reduzam a pressão sobre os recursos ambientais.

É possível criar uma aula relacionando o assunto: o problema ambiental envolvido (deslizamentos de terra), o ensino de Ecologia e a educação ambiental. Isso será tratado no próximo tópico.

## **ROTEIRO DE AULA**

A aula envolve parte teórica e prática, com explicação dos tópicos do tema a ser tratado: o ensino de Ecologia baseado nos problemas ambientais (o deslizamento de terra) e a educação ambiental.

Esta aula é dividida em 2 partes:

- A teoria aplicada em sala de aula;
- A produção de material de material para aula prática, no caso o jogo;
- A execução do jogo em aula de aula.

### **Cronograma**

- 1ª aula - aula teórica;
- 2ª aula - aula prática: execução do jogo.

## **OBJETIVOS DA AULA**

- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação direta, experimentos, publicações, imagens e consulta oral);
- Identificar e selecionar as informações de forma organizada, conforme o tipo de análise pretendida (textos, desenhos, tabelas, gráficos, esquemas, etc.);
- Comparar, relacionar e deduzir informações;
- Sintetizar resultados;
- Expressar dúvidas, ideias, conclusões e formular questionamentos;
- Apontar novos caminhos, novos problemas;

- Entender a Biologia como ciência, ou seja, como um fazer humano, portanto relativa, temporária e sujeita a conjunção social;
- Perceber a natureza em sua complexidade e dinâmica;
- Desenvolver capacidade de atividades em grupo;
- Desenvolver a prática do debate científico e o raciocínio lógico-dedutivo e teórico;
- Uso da forma lúdica de ensino, através de jogo.
- Aplicar os conhecimentos sobre cadeia alimentar.

## **METODOLOGIA**

### **AULA TEÓRICA**

#### **Enchentes e deslizamentos de terra no Brasil**

Sem o devido planejamento, a urbanização brasileira não foi acompanhada de obras estruturais compatíveis com as características naturais e com a velocidade das transformações socioeconômicas. Em várias localidades, as enchentes e os deslizamentos de terra representam um desafio constante para a nossa sociedade, em especial para as pessoas de baixa renda.

As enchentes podem ser encaradas como uma ocorrência natural, quando o volume d'água de um rio transborda em direção das margens. A ocupação irregular e a retirada da mata ciliar que acompanha o trajeto dos rios promovem o aumento do escoamento superficial em direção dos cursos dos rios, potencializando as enchentes. A duplicação de vias expressas em direção das várzeas dos rios, assim como a canalização e a retificação dos cursos d'água superficiais modificaram a dinâmica hidrológica e dos solos, agravando os riscos de assoreamento dos rios e das enchentes. As águas também encontram outro obstáculo: o lixo acumulado em bueiros, ruas e avenidas, que se juntam aos sedimentos e extravasam os canais. A combinação de chuvas convectivas, concentração populacional, ocupação irregular e a falta de planejamento podem ser consideradas os maiores fatores que conduzem ao cenário de catástrofes que somos obrigados a conviver na época das estações chuvosas.

Já os deslizamentos de terra consistem num processo de desgaste dos solos, onde as áreas com declividade sofrem a ação da força das águas das chuvas. A construção de moradias e a retirada da vegetação tornam o solo desprotegido e sujeito a desbarrancamentos. Essas ocorrências são mais comuns na periferia das cidades, onde as terras com menor valor de mercado ou simplesmente ocupadas por imigrantes estão situadas em topografias acidentadas, conhecidas como encostas, ou até mesmo no topo de morros. O mesmo raciocínio apresentado em relação às matas ciliares pode ser utilizado para entender os deslizamentos, pois a vegetação presente nas encostas é capaz de absorver a água das chuvas e evitar o carregamento de grandes quantidades de sedimentos para as áreas mais baixas.

Como propostas concretas para reduzir os impactos ou até mesmo evitar tais problemáticas, existem opções que têm encontrado êxito em algumas cidades brasileiras. A construção dos parques lineares, por exemplo, chama a atenção, pois são projetos capazes de integrar uma série de benefícios para a sociedade. Esses parques são dispostos de maneira paralela aos cursos d'água, com a vantagem de recuperar as áreas de mata ciliar e, ao mesmo tempo, ajudar a absorver a água das chuvas e reduzir a velocidade do escoamento superficial. Os parques também oferecem a possibilidade de realizar a integração dos trechos de mata e recursos hídricos que estão espalhados e fragmentados nas áreas urbanas.

A reutilização da água das chuvas, muito conhecida no sertão nordestino como cisternas, ganham novos contornos no meio urbano. Condomínios residenciais e centros empresariais podem aproveitar esse enorme volume de água para limpeza e jardinagem, isso sem precisar de tratamento específico, que geraria mais gastos. Em última hipótese, com um tratamento mais simplificado, as águas de reutilização podem ser usadas em sistemas de descargas domésticas. Essa prática pode contribuir para a redução do volume de água que vai em direção a córregos e bueiros.

Outro fator que contribui para a formação de pancadas de chuva são as alterações climáticas urbanas, como as ilhas de calor. Com relação às mudanças no clima urbano, a necessidade de reduzir os impactos das transformações provocadas pelo homem exige medidas mais rígidas, como o controle de emissão de poluentes e a aplicação do plano diretor municipal. Cidades como São Paulo e Cidade do México possuem rodízio de veículos, que consiste na proibição de circulação de automóveis em determinados setores da cidade, que varia de acordo com a placa do carro e horário de pico do trânsito.

Finalmente, os deslizamentos de terra representam um dos reflexos da desigualdade social do país. Não é possível simplesmente remover as pessoas que vivem nas áreas de riscos, mas planejar a ocupação das cidades e a utilização dos recursos públicos na construção de moradias populares ou linhas de crédito realmente acessíveis para aqueles que não possuem uma renda familiar elevada. É possível criar áreas residenciais de baixo impacto nas proximidades de áreas de encostas, desde que sejam respeitados determinados padrões de construção, como a utilização de técnicas de terraceamento e a recomposição da vegetação nativa.

## **Conteúdos básicos em ecologia**

### **Ecosistema**

Ecosistema é qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos de uma dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas claramente definidas e ocorra uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas. Ecosistema implica num conceito e não em uma unidade da paisagem. Não há limites para tamanho e complexidade. São sistemas abertos; não há limites definidos (conveniência do estudo). O ecossistema é caracterizado pelo ambiente de entrada com o sistema e o ambiente de saída.

Os ecossistemas apresentam um Ambiente de Entrada e um Ambiente de Saída que fazem a troca constante com o meio. A energia é uma entrada necessária, sendo o Sol a fonte de energia mais importante e sustenta diretamente a maior parte dos ecossistemas naturais da biosfera. Entretanto existem outras fontes que podem importantes para muitos ecossistemas, tais como vento, chuvas, fluxo de água, etc.

### **Dinâmica de Comunidades**

Em um ecossistema, há muitos tipos de interações entre os componentes das diversas espécies. Pode-se classificar as relações entre seres vivos inicialmente em dois grupos: as intra-específicas, que ocorrem entre seres da mesma espécie, e as interespecíficas, entre seres de espécies distintas. É comum diferenciar-se as relações em harmônicas ou positivas e desarmônicas ou negativas. Nas harmônicas não há prejuízo para nenhuma das partes associadas, e nas desarmônicas há.



- **Relações intra-específicas harmônicas**

Relações que ocorrem em indivíduos da mesma espécie, não existindo desvantagem nem benefício para nenhuma das espécies consideradas. Compreendem as colônias e as sociedades.

- **Colônias**

Agrupamento de indivíduos da mesma espécie que revelam profundo grau de interdependência e se mostram ligados uns aos outros, sendo-lhes impossível a vida quando isolados do conjunto, podendo ou não ocorrer divisão do trabalho.

- **Sociedades**

As sociedades são agrupamentos de indivíduos da mesma espécie que têm plena capacidade de vida isolada mas preferem viver na coletividade. Os indivíduos de uma sociedade têm independência física uns dos outros. Pode ocorrer, entretanto, um certo grau de diferenciação de formas entre eles e de divisão de trabalho, como sucede com as formigas, as abelhas e os térmitas ou cupins.

- **Competição intra-específicas**

É a relação intra-específica desarmônica, entre os indivíduos da mesma espécie, quando concorrem pelos mesmos fatores ambientais, principalmente espaço e alimento. Essa relação determina a densidade das populações envolvidas.

- **Canibalismo**

Canibal é o indivíduo que mata e come outro da mesma espécie. Ocorre com escorpiões, aranhas, peixes, planárias, roedores, etc. Na espécie humana, quando existe, recebe o nome de antropofagia (do grego *anthropos*, homem; *phagein*, comer).

- **Relações interespecíficas harmônicas**

Ocorrem entre organismos de espécies diferentes. Compreendem a protocooperação, o mutualismo, o comensalismo e inquilinismo.

- **Comensalismo**

É uma associação em que uma das espécies — a comensal — é beneficiada, sem causar benefício ou prejuízo ao outro. O termo comensal tem interpretação mais literal: "comensal é aquele que come à mesa de outro".

## **Dinâmica de População**

- Propriedades do Grupo Populacional:

População: qualquer grupo de organismos da mesma espécie que ocupa um espaço determinado e funciona como uma parte de uma comunidade biótica.

Comunidade Biótica: conjunto de populações que funcionam como uma unidade integradora, através de transformações metabólicas co-evoluídas numa dada área de habitat físico.

Características de uma população: densidade, natalidade, mortalidade, distribuição etária, potencial biótico, dispersão e forma de crescimento. E características genéticas: adaptatividade, fitness reprodutivo e persistência.

## **Cadeia Alimentar**

Cadeia alimentar é a sequência de organismos que, dentro de um ecossistema, servem de alimento um ao outro.

Na cadeia alimentar, há passagem de alimento - e, portanto, de energia - de um organismo para outro. A energia do Sol, captada pelas plantas na fotossíntese, é armazenada nas substâncias que elas produzem, como a glicose. Uma parcela dessas substâncias acaba fazendo parte do corpo das próprias plantas (raízes, caules, folhas, frutos), que servem de alimento para os herbívoros. Em seguida, esse alimento - e a energia que ele contém - é transferido para os demais elos da cadeia, até chegar aos animais da margem.

Logo após a aula teórica, os alunos serão orientados a participar de uma aula prática em Ecologia, por meio de um jogo sobre a Cadeia Alimentar.

## **AULA PRÁTICA**

Despertar o interesse dos alunos é papel fundamental de qualquer professor. Os métodos tradicionais, como aulas expositivas e avaliações, nem sempre são bem aceitas em sala de aula e acabam criando certa “apatia” nos alunos em relação a alguns conteúdos. Sendo assim, torna-se importante o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas com o intuito de fazer com que os alunos aprendam de uma maneira diferenciada dos métodos tradicionais.

Outro fator importante do aprendizado que pode não ser explorado pelas técnicas tradicionais é a “valorização” do ambiente que os alunos vivem. Em Biologia, muitos professores focam suas matérias em ecossistemas e biomas distantes da realidade do aluno. Isso acaba resultando numa compreensão incompleta dos alunos, uma vez que essa realidade é diferente daquela que eles vivem. Portanto, é necessário que se aborde e se valorize cada vez mais os ambientes que cercam a Escola, pois, antes de preservar é preciso conhecer.

### **“CADEIAS DA IMAGINAÇÃO”**

Nesta aula serão trabalhados os conceitos de cadeia alimentar através de um jogo lúdico, “Cadeias da Imaginação”. Esse jogo orienta como desenvolver uma aula de cadeias alimentares por meio de um jogo simples de respostas e perguntas.

O professor poderá introduzir conceitos importantes do assunto Cadeias Alimentares, através de um jogo em que os alunos conseguirão construir conhecimentos deste assunto, de forma divertida.

#### **Como montar?**

Os alunos devem procurar uma figura (ou várias) do bioma Mata Atlântica, e cole numa cartolina, ocupando todo o espaço. Pesquisar também algumas figuras de exemplares de fauna e flora deste bioma, conforme listagem abaixo, e numere estes exemplares, sem nomeá-los. Isto será útil para os alunos reconheçam a fauna e flora sem condicionar a nomes, ligar as imagens ao seu papel desempenhado no ambiente. Cole sobre a figura da Mata Atlântica as figuras dos exemplares, alternadamente, de acordo com o local em que cada espécie vive.

Exemplo:

<b>1- Anta</b>	<b>7- Tie-Sangue (pássaro)</b>
<b>2- Onça</b>	<b>8- Imbaúba</b>
<b>3- Borboleta</b>	<b>9- Centopeia</b>
<b>4- Muriqui (primata)</b>	<b>10- Decompositores (Fungos e Bactérias)</b>
<b>5- Cobra</b>	<b>11- Mosca</b>
<b>6- Angico</b>	<b>12- Formiga</b>
	<b>13- Urubu</b>

Procurar também imagens de algumas espécies exóticas (espécies não endêmicas da região), numere-as, mas não as cole no cartaz, pois estas espécies ficarão disponíveis para que coloque, caso queira.

Depois de demonstradas as espécies, fazer cartas com cartolina (semelhantes a cartas de baralho) onde foram escritas perguntas sobre como as espécies, representadas por números ou figuras, se relacionam.

Exemplos:

Como essas espécies se relacionam entre si?



Como essas espécies se relacionam entre si?



Como essa espécie se relaciona com a floresta?

Não se deve colocar os nomes das espécies, pois a ideia é instigar os alunos a conhecer a flora e fauna locais. As cartas devem conter todas as relações possíveis entre 2 ou 3 espécies, sejam elas animais, vegetais ou microrganismos.

Para incrementar, é interessante utilizar as fotos de espécies exóticas, que devem ser afixadas no cartaz quando houver alguma carta perguntando: “Qual a relação entre 1 e 15?” Por exemplo. Existem 3 cartas com perguntas sobre os possíveis impactos que as espécies exóticas podem provocar no ambiente.

**Regras:**

1 - Dividir a turma em 4 grupos.

2 - Cada grupo deve retirar uma carta por vez.

3 - O grupo deverá, conforme a pergunta da carta, narrar uma história demonstrando a relação entre as espécies presentes na situação, ou qual o possível impacto que ela pode trazer ao ambiente.

4 - Os outros grupos avaliam a história contada como certa ou errada.

5 - O professor deve mediar a opinião dos alunos explicando se a narrativa está totalmente certa, parcialmente certa ou errada.

- *Narrativa certa*: 15 pontos.
- *Parcialmente certa*: 5 pontos.
- *Incorreta*: 0 pontos.

6 - O grupo que atingir 60 pontos primeiro, ganha o jogo.

Esse jogo pode ser aplicado aos alunos do ensino médio ou ensino fundamental, a diferença deve estar focada na riqueza de detalhes. O professor pode facilmente adaptá-lo para sua turma independente da idade de seus alunos. Os biomas podem também ser alterados assim como a espécie presente nele, o exemplo usado foi a Mata Atlântica, pois se encontra muito próximo da região onde vivemos, porém pode estar distante de outras. Além disso, é possível abordar outros biomas como o Cerrado e Caatinga ou mesmo a Floresta Amazônica.

O jogo pode ser usado no começo do módulo de cadeias alimentares, interações ecológicas ou mesmo na aula do bioma utilizado com o intuito de introduzir a matéria à turma. Ou pode ser utilizado no fim dos módulos citados acima como forma de fixação dos conteúdos ministrados, ou na forma de avaliação (professor observará quais alunos são mais participativos, quais grupos apresentaram melhores argumentos e quais grupos tiveram maior dificuldade).

Outro importante ponto do jogo é demonstrar algumas espécies que vivem nos biomas brasileiros, como eles se relacionam e como a introdução de espécies exóticas pode ser agressiva a esses ambientes. É importante salientar que os seres vivos vivem em estreita relação e que qualquer alteração pode provocar profundas alterações em sua maneira de viver.

É importante avaliar o aluno numa perspectiva formativa e estar atento à construção de conhecimentos conceituais, comportamentais e atitudinais de nossos alunos. Por isso é importante estar atento a todo o percurso do aluno enquanto aprende: suas ideias iniciais, aquelas apresentadas durante a investigação, à maneira que relaciona com os colegas, sua atitude investigativa e crítica, no decorrer da aula.

Para garantir que todos os alunos façam associações, e não só os mais competitivos e/ou participativos, após o jogo peça para que cada um faça duas

associações diferentes, por escrito, utilizando os mesmos organismos da figura. Se quiser, selecione organismos diferentes dos utilizados no jogo e direcione toda a turma a pensar nas relações existentes com os novos organismos.

## CONCLUSÃO

É preciso proteger o ambiente. A Educação Ambiental além de ser um processo educacional das questões ambientais, alcança também os problemas socioeconômicos, políticos, culturais e históricos pela interação de uma forma ou de outra destes campos com o meio ambiente. Sua aplicação tem a extensão de auxiliar na formação da cidadania, de maneira que extrapola o aprendizado tradicional, fomentando o crescimento do cidadão e conseqüentemente da Nação, daí a sua importância.

Pela sua plenitude e abrangência, a Ecologia e Educação Ambiental como disciplinas incrementam a participação comunitária, conscientizando todos os participantes, professores, alunos e a comunidade estudada, ante a interação necessária para o seu desenvolvimento.

O surgimento e desenvolvimento da Educação Ambiental como método de ensino estão diretamente relacionado ao movimento ambientalista, pois é fruto da conscientização da problemática ambiental. A Ecologia, como ciência global, trouxe a preocupação com os problemas ambientais, surgindo a necessidade de se educar no sentido de preservar o meio ambiente.

Considerando a importância da temática ambiental é necessário que se desenvolvam conteúdos, ou seja, meios que possam contribuir com a conscientização de que os problemas ambientais dizem ser solucionados mediante uma postura participativa de professores, alunos e sociedade, uma vez que a escola deve proporcionar possibilidades de sensibilização e motivação para um envolvimento ativo dos mesmos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHEDA, L. E. **Biologia Integrada**: manual do professor. São Paulo: FTD, 2002. p. 210 – 211.

MEDEIROS, Monalisa Cristina Silva. RIBEIRO, Maria da Conceição Marcolino. FERREIRA, Catyelle Maria de Arruda. **Meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas**. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=10267&revista\\_caderno=5](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10267&revista_caderno=5)>. Acesso em 16 de dezembro de 2103.

ODUM. Ecologia. 1985.

ROCHA, Marina Silva. **Jogo – Cadeias Alimentares**. Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG - Centro Pedagógico. Belo Horizonte – MG. Disponível em: <[http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar\\_aula&aula=15812&secao=espaco&request\\_locale=es](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=15812&secao=espaco&request_locale=es)>. Acesso em 16 de dezembro de 2013.

R7. **Deslizamento de terra mata cinco pessoas dentro de casa no Vale do Rio Doce**. Minas Gerais. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/minas-gerais/deslizamento-de-terra-mata-cinco-pessoas-dentro-de-casa-no-vale-do-rio-doce-18122013>> Acesso em 20 de dezembro de 2013.

SANTOS, Elaine Teresinha Azevedo dos. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio**. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS, 2007. Disponível em: <<http://jararaca.ufsm.br/websites/unidadedeapoio/download/elaine07.pdf>>. Acesso em 16 de dezembro de 2013.

SILVA, Júlio César Lázaro da. **Enchentes e deslizamentos de terra no Brasil: Principais Causas**. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Brasil Escola. Disponível em: <> <http://www.brasilecola.com/geografia/enchentes-deslizamentos-terra-no-brasil-principais-causas.htm>. Acesso em 16 de dezembro de 2013.



**Capítulo 4**

**PROJETO DE INCLUSÃO DA  
EDUCAÇÃO EM GENÉTICA NA  
ESCOLA**



# PROJETO DE INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO EM GENÉTICA NA ESCOLA

## RESUMO

A disciplina de Genética é uma disciplina indispensável para o aprendizado. É dotada de teorias e um vocabulário complexo. Para um melhor aproveitamento e absorção é necessário lançar mão de várias formas diferenciadas e lúdicas para envolver e aumentar o interesse dos alunos aliando teoria e prática. A prática em Genética auxilia na construção dos conhecimentos, que por sua vez, depende da experimentação. Elas contribuem para o aprendizado dos métodos científicos, indicando aos alunos como desenvolver e executar etapas que permitam solucionar problemas e justificar, ou não, hipóteses pré-concebidas. Além disso, as práticas servem como estratégia complementar para construção de uma nova visão sobre o tema abordado na teoria.

**Palavras-chave:** Inclusão. Educação. Genética. Escola.

## ABSTRACT

Discipline of Genetics is a prerequisite for learning discipline. It is equipped with theories and complex vocabulary. For a better utilization and absorption is necessary to use several different and entertaining ways to engage and increase the interest of students combining theory and practice. This practice assists in the Gene construction of knowledge, which in turn depends on the experiment. They contribute to the learning of scientific methods, showing students how to develop and implement steps that allow to solve problems and justify or not preconceived hypotheses. Moreover, the practices serve as a complementary strategy to construct a new vision about the topic in theory.

**Keywords:** Inclusion. Education. Genetics. School.

## INTRODUÇÃO

A prática de ensino expositiva é a mais frequente e antiga no ensino de ciências nas escolas. Não se promove uma cultura de criação de situações didáticas que problematizem as situações cotidianas do estudante que exijam formas diferenciadas de ensino. Pauta-se um perfil pedagógico diretivo e não tendendo a se aproximar ao relacional (construtivista).

A construção do conhecimento se torna mais efetiva com atividades práticas, uma vez que os alunos visualizam a informação que esta contida nos livros, tornando a discussão da atividade muito mais produtiva, e com uma participação crítica muito maior.

O ensino de Ciências e Biologia, muitas vezes é realizado, apenas pelas informações dos livros didáticos, por meio de aulas essencialmente teóricas e

memorialísticas. As aulas práticas surgem como uma forma de mudar esse contexto, pois além de auxiliar no entendimento de conceitos científicos, possibilitam aos alunos, a compreensão prática dos processos que acontecem no ambiente a sua volta, bem como da importância da conservação e valorização de todas as formas de vida que habitam nesse ambiente.

Métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino de Genética. Tais atividades, quando aplicadas de forma lúdica, complementam o conteúdo teórico permitindo uma maior interação entre conhecimento-professor-aluno, trazendo contribuições ao processo ensino-aprendizagem.

## **JUSTIFICATIVA**

As condições físicas das escolas distanciam o professor de elaborar práticas de ensino inovadoras, tornando-o usuário de formas propostas do livro didático ou aulas expositivas de perfil diretivo.

A Genética na escola é ensinada quase totalmente por meio de aulas expositivas, que limitam o entendimento por parte dos alunos. Além disso, a maioria dos exemplos empregados nos materiais didáticos explora situações distantes da realidade dos estudantes. Estes fatos juntamente com a dificuldade natural de compreensão da genética acabam contribuindo para o desinteresse e desestímulo dos alunos por essa matéria tão importante.

Como os alunos de escolas públicas não tem acesso a aulas práticas e que as aulas práticas são um meio simples e eficaz de facilitar o aprendizado dos alunos, faz-se importante a inclusão de aulas práticas em Genética na escola.

## **ROTEIRO DE AULA**

A aula envolve parte teórica e prática, com explicação dos tópicos do tema a ser tratado:

Esta aula é dividida em 4 partes:

- A teoria aplicada em sala de aula;
- A prática para observação análise e catálogo de espécies;
- A fixação para exposição e armazenagem de painéis;
- Filme, exibido para complementar e fixar o conteúdo do assunto abordado.

A aula teórica expositiva conta com a explicação das ordens dos insetos.

**PÚBLICO-ALVO: Ensino Médio, nas séries que estudam a disciplina Genética, especialmente o 3º ano do Ensino Médio Ensino Médio.**

## **OBJETIVOS DA AULA**

- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação direta, experimentos, publicações, imagens e consulta oral);
- Identificar e selecionar as informações de forma organizada, conforme o tipo de análise pretendida (textos, desenhos, tabelas, gráficos, esquemas, etc.);
- Comparar, relacionar e deduzir informações;
- Sintetizar resultados;
- Expressar dúvidas, ideias, conclusões e formular questionamentos;
- Apontar novos caminhos, novos problemas;
- Entender a Biologia como ciência, ou seja, como um fazer humano, portanto relativa, temporária e sujeita a conjunção social;
- Desenvolver capacidade de atividades em grupo;
- Desenvolver a prática do debate científico e o raciocínio lógico-dedutivo e teórico;
- Montagem de modelos de cromossomo e DNA;
- Uso da forma lúdica de ensino.

## **METODOLOGIA**

### **AULA TEÓRICA 1**

#### **O DNA, seu histórico e propriedades**

Todos os cromossomos são formados de DNA. O cromossomo é uma longa fita dupla de DNA, toda enovelada e dobrada sobre si mesma, de várias formas, até atingir o aspecto de cromossomo. Dizer que um cromossomo é feito de DNA é o mesmo que dizer que um novelo é feito de linha.

O DNA se apresenta como uma dupla fita dobrada em forma de hélice. As duas fitas são antiparalelas (estão dispostas em direções opostas). O que define a direção de cada uma das fitas é o local de ligação entre o grupo fosfato com o anel de desoxirribose. Se a ligação ocorre no carbono 3, a fita está na direção 3'-5'; se a ligação ocorre no carbono 5, a fita está na direção 5'-3'.

Todas as informações relativas à construção e ao funcionamento de nosso organismo estão embutidas em nosso DNA. O que faz com que tenhamos diferentes características está no fato de termos diferentes formas de um mesmo gene, o que é o mesmo que dizer que possuímos diferentes alelos.

Todos nós temos os mesmos genes característicos da espécie humana. Por exemplo, todos nós temos o gene amarelo – explicando de uma maneira que liga ao cotidiano do aluno e aproxima em sua linguagem, mas isso não significa que meu amarelo é o mesmo que o seu (pode ser escuro, claro, etc). Deste modo, temos alelos diferentes e o que faz sermos quem somos é a combinação entre todos os nossos alelos (genótipo) mais as influências do ambiente a nossa volta (que em conjunto determina o fenótipo). O que difere um alelo do outro está na sequência de DNA.

É importante observar que o DNA de um indivíduo é o mesmo em todas as células do corpo. O que faz com que as células presentes no olho sejam diferentes de neurônios, por exemplo, são os genes que estão ativos em cada um desses dois tipos celulares. Dependendo do tipo celular, diferentes grupos de genes estão ativos e produzindo determinadas proteínas, enquanto outros genes estão desligados. Cada indivíduo possui uma combinação alélica diferente exceção para os gêmeos monozigóticos (gêmeos iguais) e para a Dolly, que foi clonada a partir das células de outro indivíduo.

Toda a informação (necessária para formar um ser humano, por exemplo) está armazenada no núcleo das células. Tanta informação assim, para caber dentro do núcleo de cada célula, deve estar arrumada de uma forma supercompactada.

Logo após a aula teórica os alunos serão orientados a uma aula prática, com a chance de ver como é o DNA e de entender melhor sua composição, estrutura e funcionamento. Além de entender que o DNA é uma molécula universal, presente em todos os organismos vivos.

Serão divididos em 3 grupos:

- 1º grupo – responsável por construir o modelo de cromossomo;
- 2º grupo – responsável por construir o modelo de DNA com caixas de fósforos;
- 2º grupo – responsável por construir o modelo de DNA com materiais recicláveis.

## AULA PRÁTICA 1

### MONTAGEM DE MODELOS DE CROMOSSOMO E DNA

#### Construção de modelos de Cromossomo e DNA

Construir modelos de cromossomo e DNA ajuda os alunos a entender o que são cromossomos, genes e a estrutura da molécula de DNA. Um modelo de DNA bem construído também melhora a qualidade de uma apresentação em sala de aula. Um modelo de DNA simplificado pode ser feito usando uma variedade de materiais e o objetivo do projeto é criar um modelo multi-colorido, que represente a molécula de dupla hélice.

#### ***Materiais Utilizados:***

- **1) Para construir o modelo de cromossomo**
  - Canudos de plástico (diversas cores – azul, amarelo, vermelho, verde), que apresentem uma dobradiça na sua região central.
  - Palitos de madeira para churrasco;
  - Papel ofício;
  - Cola plástica;
  - Tesoura;
  - Canetas hidrocor;
  - Fita dupla-face ou velcro.
  - Régua.
  
- **2) Para construir o modelo de DNA com caixas de fósforos**
  - 42 caixas de fósforos vazias,
  - 1 arame com aproximadamente 70 cm de comprimento e com espessura semelhante a de um espeto de bambu para churrasco ou 2 raios de bicicleta soldados por uma das extremidades, para formar o eixo da molécula de DNA;
  - 1 pedaço de madeira de 10 cm x 12 cm x 2 cm, para servir de base para o eixo da molécula de DNA;
  - 1 folha de cartolina branca;
  - 5 folhas de papel ofício ou similar, com as cores verde, vermelha, amarela, azul e uma outra de cor diferente da folha de cartolina para forrarem as caixas de fósforos ou 6 canetas pilot de mesmas cores, neste caso, para colorí-las;
  - Cola;
  - Alfinetes.
  
- **3) Para construir o modelo de DNA com materiais recicláveis**
  - latas recicladas

- garrafas e tampinhas
- etiqueta
- cordão

### Como construir?

#### 1) Modelo de cromossomo

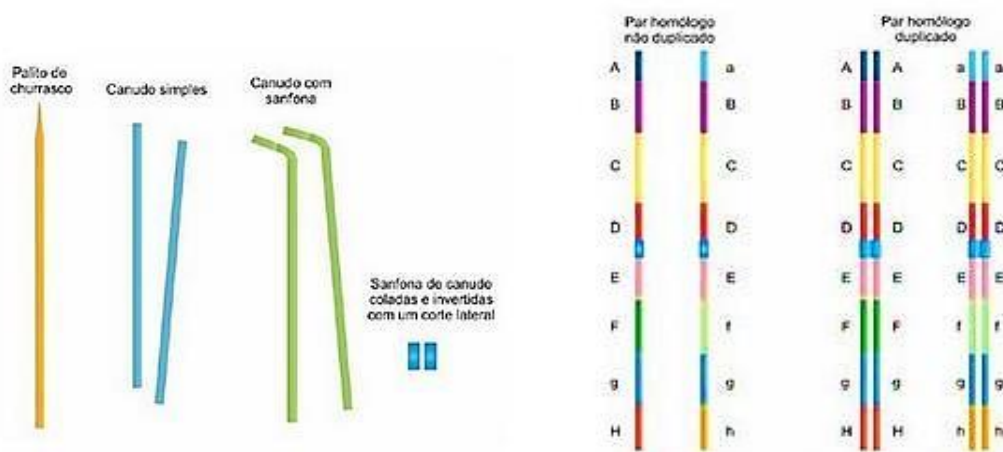
Os alunos deverão cortar os canudinhos em pedacinhos de vários tamanhos e cores dependendo do número dos genes a serem representados.

Para isso, devem usar pedaços de canudinhos brancos para identificar as regiões da molécula de DNA não-codificadora; isto é, regiões onde não há genes.

Após isso, inserir esses pedaços de canudos em palitos de churrasco. Esses devem ter a mesma espessura (bitola) dos canudos para entrar pressionados.

Quando esquematizar cromossomos homólogos, utilizar as mesmas cores com tonalidades diferentes, para os genes alelos diferentes e tonalidades iguais para genes alelos iguais.

O centrômero será esquematizado utilizando-se as dobras sanfonadas dos canudos. Retire um segmento sanfonado e faça um talho. Cole na região oposta ao talho um pedacinho de fita dupla-face ou velcro. Encaixe o segmento no palito que representa a cromátide. Escolher a posição do centrômero.



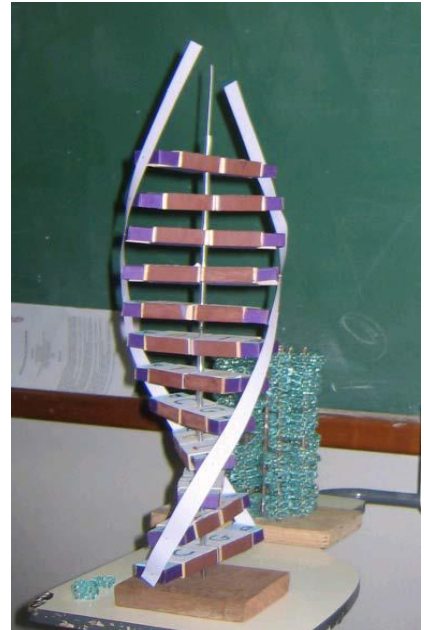
## 2) Modelo de DNA com caixas de fósforos

Das 42 caixas de fósforos vazias, 28 serão para a formação das bases nitrogenadas e das desoxirriboses, enquanto as outras 14 fornecerão suas partes internas (extras) para unirem as bases nitrogenadas entre si;

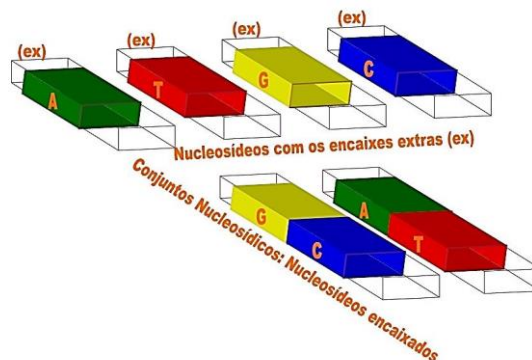
Assim, é pedido para os alunos separar as partes internas e externas das caixas-de-fósforos. Depois, montar as bases nitrogenadas forrando ou colorindo as partes externas com cores diferentes: Adenina em Verde; Timina em vermelho, Guanina em amarelo e Citosina em azul.

Montar as desoxirriboses forrando ou colorindo as partes internas das caixas de fósforos com uma única cor; os nucleosídeos colando e encaixando, pela metade, uma desoxirribose em uma base nitrogenada; montar conjuntos nucleosídicos colando e encaixando nucleosídeos, com auxílio de partes externas extras, de acordo com as relações entre as bases nitrogenadas (A – T, C – G).

Agora é possível iniciar a montagem da molécula de DNA, fazendo furos entre as bases nitrogenadas, para a passagem do arame que servirá de eixo para a molécula de DNA; colocando 10 conjuntos de polinucleosídeos girando-os de maneira helicoidal, para formar um giro completo.



Recortar duas tiras longas da cartolina, para representar os grupos fosfatos e pregá-las por meio de alfinetes ou colá-las, em cada lado dos polinucleosídeos, compondo os nucleotídeos.



## 3) Modelo de DNA com materiais recicláveis

Os alunos construirão um modelo de DNA usando latas recicladas, garrafas e tampinhas.

Para isso, é necessário que os estudantes, juntem dois tipos de latas de refrigerante de marcas diferentes, garrafas plásticas transparentes e dois tipos de tampinhas com cores diferentes.

As latas poderão representar a desoxirribose e o fosfato.

Após isso, será pedido a eles que coloquem uma etiqueta em cada garrafa de refrigerante representando a base que ela representa (adenina, timina, guanina, citosina).

As tampinhas podem representar as ligações de carbono e de hidrogênio. Depois, é possível construir todos os elementos para formar a dupla hélice do DNA.



Estes modelos serão guardados e servirão como referência para outras aulas e atividades e posteriormente para auxiliar, complementar e servir de base e amostra para futuras aulas teóricas.

## AULA PRÁTICA 2: JOGO EM GENÉTICA

### QUIZ DE GENÉTICA

#### Como o professor faz a montagem das questões?

Para montagem e modificações do jogo de quiz, é recomendável que o professor tenha noções mínimas sobre a utilização do *software* Microsoft Office PowerPoint (Windows).

Criar e abrir o arquivo “Quiz de Genética” no Microsoft Office Power-Point (Windows). Escolher o *slide* que será atualizado (os *slides* em miniatura estão localizados no lado esquerdo da tela).

Criar e clicar uma vez na questão (surgirá uma caixa de texto). Selecionar com o *mouse* toda a frase (esta ficará em destaque). Uma vez destacada, apertar a tecla *delete* no teclado para apagar a questão.



Copiar e colar ou digitar a nova questão (este procedimento também é válido para a alteração das respostas).

Salvar as modificações. Não esquecer de substituir a alternativa correta e as incorretas no local apropriado (mesma sequência anterior), caso contrário o jogo não funcionará adequadamente. Para solucionar eventuais problemas de execução, conferir se o *hiperlink* encontra-se correto.

Selecionar a alternativa correta com o botão esquerdo do *mouse*, clicar com o botão direito e escolher a opção “editar hiperlink”

### **O jogo**

O jogo pode ser utilizado na forma de interpretação teatral e apresentado para os alunos por meio de um projetor multimídia.

O jogo tem a função de complementar os conceitos teóricos de Genética, contribuindo como ferramenta na avaliação do professor, para que este possa reconhecer se os alunos estão aprendendo, como também auxiliando a solucionar as dúvidas.

### **Como Jogar?**

Após a abertura do arquivo Quiz de Genética, o jogo deve ser iniciado por meio do comando de apresentação de slide.

O professor faz pergunta.

Escolhida a resposta pelo aluno, surgirá uma tela confirmando se a mesma está correta (permitindo a continuidade do jogo) ou não (terminando o jogo e retornando à tela inicial). Se a resposta estiver correta ou errada, o professor deve explorar a questão, ampliando e discutindo as ideias acerca do conteúdo em vista. Deste modo, apesar da participação direta de um único aluno, toda a classe participa indiretamente e aprende sob a coordenação do professor.

Assim, embora o jogo tenha sido desenvolvido para uso por meio do computador, este pode ser facilmente adaptado para outras mídias (quadro-negro, texto em papel, encenação teatral), bastando utilizar-se das regras pré-estabelecidas.

## AULA TEÓRICA 3

### FILME EXIBIDO PARA OS ALUNOS:

#### Sugestões de filmes:

“60 Anos da Descoberta Estrutura DNA” -

<https://www.youtube.com/watch?v=C5x073iElaA>

“DNA - A Construção Social da Descoberta” -

<https://www.youtube.com/watch?v=zaSziTkaM18>

### EXPOSIÇÃO: Confeção dos painéis e cartazes e exposição dos cartazes

No final das aulas teóricas e práticas, cabem aos alunos montar painéis, cartazes para serem expostos no mural do colégio, bem como um relatório de todo processo descrito para a realização deste projeto.

Além disso, serão expostos também os modelos construídos pelos alunos, que serão responsáveis por explicar aos alunos de outras turmas e séries como são os cromossomos, os genes e a estrutura da molécula de DNA, bem como o funcionamento e a relação entre o cotidiano.

### CRONOGRAMA

- 1ª aula - Aula teórica 1: O DNA, seu histórico e propriedades
- 2ª aula - Aula prática 1: Montagem dos modelos de cromossomo e DNA
- 3ª aula - Aula prática 2: Jogo de quiz em Genética
- 4ª aula - Confeção dos painéis, cartazes
- 5ª aula - Filme e aula teórica para fixação de conteúdo
- 6ª aula - Exposição dos cartazes

### DESPESAS

As aulas práticas citadas neste roteiro são de baixíssimo custo, onde utiliza materiais recicláveis e objetos de montagem que são disponíveis na própria escola ou nas casas do professor ou alunos.

É interessante o uso de materiais recicláveis e de baixo custo, servindo de exemplo e incentivo aos alunos para a reciclagem, para uso correto do meio ambiente e ter uma consciência ecológica formada.

Assim, é possível realizar as atividades com menos de R\$ 30,00.

## CONCLUSÃO

As dificuldades no aprendizado da Genética são atribuídas ao fato desta disciplina possuir um vocabulário na área amplo, complexo, muito específico e, somando-se a este fato, a dificuldade para a compreensão e diferenciação dos conceitos envolvidos.

O ensino usado nas escolas ainda é tradicional, onde o conhecimento é um conjunto de informações que são passadas dos professores para os alunos. Os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos são apenas memorizados por um curto período de tempo e, esquecidos em poucas semanas, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado. Assim, as aulas práticas funcionam como um contraponto das aulas teóricas.

As aulas práticas são importantes no ensino de Genética, pois facilitam a compreensão do conteúdo estudado, tornando as aulas mais dinâmicas e proveitosas. Por meio das aulas práticas os alunos conseguem visualizar, comparar, relacionar e construir conceitos, uma vez que, só com a teoria é difícil estabelecer relações entre o conteúdo e o cotidiano.

As atividades práticas promovem a integração entre os conteúdos abordados, possibilitando a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, contribuem não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos.

O material produzido pelos alunos pode ser utilizado também em atividades extraclasse, como oficinas para escolas, empréstimos para feiras de conhecimento, dentre outros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO, Cesar. ***Aulas Práticas de Genética***. Disponível em: <<http://geneticapratica.blogspot.com.br/2009/06/entrevista-com-o-prof-cesar-augusto.html>>. Acesso em 10 de dezembro de 2013.

DNA goes to School. ***Apostila da Oficina Prática de Genética, Genoma e Biotecnologia***. 2008. Disponível em:

<<http://www.odnavaiaescola.com.br/modulo1.pdf>>. Acesso em 10 de dezembro de 2013.

LIMA, Adriana de Souza. SILVA, Gedalva Maria Bentes dos Santos. PIRES, Heber. FREITAS, Francisco José de. **Genética na sala de aula: estratégias de ensino e aprendizagem – Estrutura da molécula de DNA**. Departamento de Genética - Instituto de Biologia, UFRJ, 2005.

MARTINEZ, Emanuel Ricardo Monteiro. FUJIHARA, Ricardo Toshio. MARTINS, César. **Show da genética: um jogo interativo para o ensino de Genética**. Genética na Escola. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/Biologia/Artigos/showgene.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/showgene.pdf)>. Acesso em 10 de dezembro de 2013.

RIVAS, Priscila Marlys Sá. PINHO, Jaqueline Diniz. BRENHA, Sérgio Luis Araújo. **Experimentos em genética e bioquímica: motivação e aprendizado em alunos do ensino médio de uma escola pública do estado do maranhão**. Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente - REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente, v.4 n1 p.62-75, Abril 2011. Disponível em: <<http://www.ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/view/101/100>> Acesso em 10 de dezembro de 2013.

RONQUI, Ludimilla. SOUZA, Marco Rodrigo de. FREITAS, Fernando Jorge Coreia de. **A importância das atividades práticas a área da biologia**. Disponível em: <<http://www.facimed.edu.br/site/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf>>. Acesso em 10 de dezembro de 2013.

\* Sugestões de filmes retirada do site “**Youtube**” (<https://www.youtube.com/>), como o vídeo: “**60 Anos da Descoberta Estrutura DNA**”, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=C5x073iElaA>> e “**DNA - A Construção Social da Descoberta**”, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zaSziTkaM18>>, acesso em: 20 de novembro de 2013.



**Capítulo 5**

**PROJETO DE INCLUSÃO DA  
EDUCAÇÃO EM ZOOLOGIA NA  
ESCOLA**



# PROJETO DE INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO EM ZOOLOGIA NA ESCOLA

## RESUMO

A disciplina de Zoologia é uma disciplina indispensável para o aprendizado. É dotada de teorias e um vocabulário complexo. Para um melhor aproveitamento e absorção é necessário lançar mão de várias formas diferenciadas e lúdicas para envolver e aumentar o interesse dos alunos aliando teoria e prática. A teoria é indispensável contudo, se for complementada por aulas práticas a qualidade do ensino aumenta e sua fixação de conteúdo também. A aula prática faz com que o aluno participe diretamente de cada processo, contribuindo para a construção da disciplina, além de estreitar laços entre aluno e professor permitindo um ensino que sai do convencional buscando novas alternativas. Assim, desenvolvendo com os alunos, a capacidade de trabalhar em grupos, com isso obtendo um maior aproveitamento para ambos.

**Palavras-chave:** Inclusão. Educação. Zoologia. Escola.

## ABSTRACT

The discipline of Zoology is a prerequisite for learning discipline. It is equipped with theories and complex vocabulary. For a better utilization and absorption is necessary to use several different and entertaining ways to engage and increase the interest of students combining theory and practice. The theory is essential however, if complemented by practical lessons the quality of teaching and increase their attachment content too. The practical lesson makes the student to participate directly in each process, contributing to the construction of the discipline, as well as closer ties between student and teacher allowing a teaching that comes out of the conventional seeking new alternatives. Thus, developing students with the ability to work in groups, thereby obtaining a better use for both.

**Keywords:** Inclusion. Education. Zoology. School.

## INTRODUÇÃO

A prática de ensino expositiva é a mais frequente e antiga no ensino de ciências nas escolas. Não se promove uma cultura de criação de situações didáticas que problematizem as situações cotidianas do estudante que exijam formas diferenciadas de ensino. Pauta-se um perfil pedagógico diretivo e não tendendo a se aproximar ao relacional (construtivista).

O conteúdo de Zoologia tem como foco as estruturas morfofisiológicas, a doenças relacionada a zoonose e contextualização eco evolutivo tímida. Isto em razão da prática de ensino tradicional utilizar o conteúdo de linguagem complexa como possível ferramenta para dominar as turmas pelas avaliações.

A construção do conhecimento se torna mais efetiva com atividades práticas, uma vez que os alunos visualizam a informação que esta contida nos livros, tornando a discussão da atividade muito mais produtiva, e com uma participação crítica muito maior.

O ensino de Ciências e Biologia, muitas vezes é realizado, apenas pelas informações dos livros didáticos, por meio de aulas essencialmente teóricas e memorialísticas. As aulas práticas surgem como uma forma de mudar esse contexto, pois além de auxiliar no entendimento de conceitos científicos, possibilitam aos alunos, a compreensão prática dos processos que acontecem no ambiente a sua volta, bem como da importância da conservação e valorização de todas as formas de vida que habitam nesse ambiente. As práticas em Zoologia constituem uma importante ferramenta para o estudo da morfologia e biodiversidade dos animais, além de auxiliar o professor em sua metodologia de ensino, contribuindo para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, aproximando-o da realidade dos alunos.

## **JUSTIFICATIVA**

Este trabalho se justifica, através de uma alternativa na abertura intelectual de aprendizado entre alunos e professores através de atividades de campo práticas, aliadas ao ensino teórico em sala de aula.

As condições físicas das escolas distanciam o professor de elaborar práticas de ensino inovadoras, tornando-o usuário de formas propostas do livro didático ou aulas expositivas de perfil diretivo.

É de grande importância o conhecimento em Zoologia na escola, visto que os conteúdos zoológicos contribuem para o conhecimento dos alunos do Ensino Básico e sua finalidade é evitar concepções errôneas sobre os animais.

## **ROTEIRO DE AULA**

A aula envolve parte teórica e prática, com explicação dos tópicos do tema a ser tratado: Zoologia dos Invertebrados – Insetos.

Esta aula é dividida em 6 partes:

- A teoria aplicada em sala de aula;
- A produção de material de campo;
- A atividade de campo para coleta dos insetos;
- A prática para observação análise e catálogo de espécies;

- A fixação para exposição e armazenagem de painéis;
- Filme, exibido para complementar e fixar o conteúdo do assunto abordado.

A aula teórica expositiva conta com a explicação das ordens dos insetos.

### **OBJETIVOS DA AULA**

- Observar e descrever as características dos animais;
- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação direta, experimentos, publicações, imagens e consulta oral);
- Identificar e selecionar as informações de forma organizada, conforme o tipo de análise pretendida (textos, desenhos, tabelas, gráficos, esquemas, etc.);
- Comparar, relacionar e deduzir informações;
- Sintetizar resultados;
- Expressar dúvidas, ideias, conclusões e formular questionamentos;
- Apontar novos caminhos, novos problemas;
- Entender a Biologia como ciência, ou seja, como um fazer humano, portanto relativa, temporária e sujeita a conjunção social;
- Perceber a natureza em sua complexidade e dinâmica;
- Desenvolver capacidade de atividades em grupo;
- Desenvolver a prática do debate científico e o raciocínio lógico-dedutivo e teórico;
- Montagem de uma coleção de insetos.



## **METODOLOGIA**

### **AULA TEÓRICA 1**

#### **Os Invertebrados**

Os Invertebrados são todos os animais que não possuem a coluna vertebral ou coluna dorsal, em oposição aos vertebrados, que possuem alguma forma de esqueleto interno, ósseo ou cartilaginoso. Afora a ausência de coluna vertebral, os invertebrados têm muito pouco em comum. São geralmente animais de corpo mole, sem esqueleto interno rígido para ligação dos músculos, mas em muitos casos com esqueleto externo rígido, que serve também de proteção ao corpo, como os moluscos, crustáceos e insetos.

Compreendendo uma diversidade muito grande de animais, os invertebrados são fundamentais para a cadeia alimentar de diversos outros organismos, além de serem colaboradores também na produção de alimentos consumidos pelo homem.

Nesta aula trataremos dos insetos.

Independente de sua classificação, todos eles dividem-se em três partes: cabeça, tórax e abdome. Eles possuem também seis pernas anexas ao tórax e, nesta região, pode haver também duas asas ou até mesmo quatro delas.

Muitos deles têm dois olhos, formado por vários outros, ou olhos simples, ou seja, tem a formação de vários olhos em um só. Sua respiração se dá através de pequenos orifícios em sua pele. Muitas espécies deste tipo de vida apresentam antenas que lhes proporcionam um olfato extremamente apurado, o que lhes permite chegar de forma mais precisa às suas presas.

Com relação ao seu desenvolvimento, a maioria dos insetos passa por diversos estágios antes de chegar ao seu amadurecimento. As borboletas, por exemplo, passam por quatro fases: ovos, larvas, crisálidas e, por último, tornam-se adultas da forma como as conhecemos, com suas asas grandes e coloridas.

Há ainda, aqueles insetos que vivem em comunidade, as formigas e as abelhas fazem parte desta categoria. Estas espécies são extremamente organizadas e divididas hierarquicamente. No caso das abelhas, há a abelha rainha e as operárias.

Outros tipos conhecidos de insetos são os insetos-folhas, estes fazem parte da família das baratas e são encontrados nas regiões tropicais de nosso planeta. Este tipo de inseto costuma ficar imóvel durante o dia, saindo somente à noite para procurar alimentos. Entre eles, somente os machos é que têm a capacidade de voar.

Muitos insetos tem se tornado uma praga para a população das grandes cidades. É o caso dos cupins e das formigas que avançam dentro das residências deixando um rastro de destruição. O homem invadiu o habitat dos insetos e agora eles estão fazendo o mesmo conosco.

**Coleoptera** - Essa ordem de invertebrados possui descrita cerca de 330.000 espécies, tendo como principal característica asas anteriores (élitro) cuja a função de voo é inativa, são robustos e muito esclerotizados; podem ser encontrados em habitats diversos, uma vez que se alimentam de materiais vegetais e animais, sendo que algumas espécies são fitófagos (se alimentam de tecidos de animais e vegetais vivos e mortos), outros são parasitas, outros necrófagos e algumas espécies são predadoras. Ex: besouros e joaninhas.

**Orthoptera** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal mastigador, sendo a maioria herbívora. São hemimetábolos. Possuem pernas posteriores alongadas adaptadas para o salto, e asas anteriores coriáceas ou ausentes. As asas posteriores são membranosas ou ausentes. Nessa ordem, o macho canta para atrair a fêmea. Ex.: grilos, gafanhotos.

**Hemiptera** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal picador-sugador, são hemimetábolos. Essa ordem possui as seguintes subordens: Homoptera: pulgões, cigarrinhas; Heteroptera: percevejos; Auchenorrhyncha: cigarras.

**Hymenoptera** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal mastigador. Podem ser herbívoros e carnívoros. São animais holometábolos e alguns apresentam um ferrão na extremidade do abdome. Possuem asas membranosas, sendo que as anteriores, que são maiores, estão unidas às posteriores por pequenos ganchos. Ex.: vespas, abelhas, formigas.

**Diptera** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal sugador e têm uma alimentação que varia de acordo com a espécie. São animais holometábolos, com um par de asas membranosas e outro par de asas transformado em balancins para equilíbrio do animal. Ex.: moscas, mosquitos, pernilongos.

**Lepidoptera** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal lambedor-sugador, são holometábolos, com quatro asas membranosas com escamas. As larvas desses animais são conhecidas como taturanas. Ex.: borboletas, mariposas.

**Neuroptera** - são conhecidas cerca de 5.000 espécies, possuem quatro asas membranosas hialinas, aparelho bucal (mastigador), as pernas ambulatórias, os olhos são compostos e bem desenvolvidos. As larvas são conhecidas como bicho-lixeiro, uma vez que se misturam aos restos de cadáveres; são holometabólicos. Ex.: crisopídeos e formiga-leão.

**Odonata** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal mastigador (predadores). Possuem dois pares de asas membranosas, longas e estreitas. São animais hemimetábolos com ninfas (fase jovem) aquáticas. O corpo dos adultos é esguio e apresenta cor verde ou azul. Ex.: libélulas.

**Dermaptera** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal mastigador e consomem matéria animal ou vegetal, são também predadores. São animais hemimetábolos, com asas anteriores coriáceas e asas posteriores membranosas. Ex.: tesourinhas.

**Isoptera** - os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal mastigador e alimentam-se de madeira. Nesses animais as asas estão presentes apenas na época da cópula em reis e rainhas, sendo os soldados e operários ápteros. Hemimetábolos. Ex.: cupins.

Logo após a aula teórica, em sala de aula, os alunos serão orientados a montagem dos materiais necessários.

## **AULA TEÓRICA 2 - MONTAGEM DOS MATERIAIS**

### ***Materiais Utilizados:***

- Pinças e pincéis
- Sugador entomológico
- Puçá ou rede entomológica
- Vidros contendo álcool 70%
- Álcool 70%
- Frasco mortífero
- Envelopes de papel
- Caixas de papelão e vidros vazios
- Frasco caça-mosca
- Bandejas coloridas
- Etiquetas
- Alfinete entomológico
- Termômetro comum

### ***- Como construir os materiais, substitutivos aos originais:***

Se houver dificuldades em encontrar o álcool 70%, é só utilizar 75 ml de álcool doméstico que é 92,8% misturado a 25ml de água, essa quantidade rende 100ml de álcool 70%.

Para fazer um frasco de veneno para matar os insetos é preciso de um frasco de maionese de 500g, mais ou menos dois a três centímetro de gesso comum, esse gesso leva em média dois a três dias para secar, depois do gesso seco é adicionado sobre ele um pouco de acetato de etila (removedor de unha, exceto a acetona). O inseto capturado deve ficar dentro desse frasco com veneno até que morra.

Rede - Uma rede simples pode ser montada, arranjando um cabide de arame ou também pode ser usado um aro de um coador de café, um cabo de vassoura, um pedaço de filó ou qualquer tecido que se assemelha com uma rede ou tela e uma tira de pano. O cabide funcionará como armação para a rede (com o auxílio de um alicate entorte o cabide dando-lhe a forma de um aro), sendo este fixado ao cabo de vassoura com auxílio de fita isolante ou arame.

O sugador entomológico é constituído por um frasco de ou plástico vidro muito bem vedado com uma tampa de borracha, nessa tampa há um tubo de 8 cm de metal complementado por um pedaço de tubo flexível no lado direito e um tubo de 13 cm de vidro no lado esquerdo.

O sugador entomológico pode ser construído pelos próprios alunos; em uma garrafa pet transparente ou um frasco de vidro ou plástico transparente o aluno deve colocar uma rolha ou uma borracha para vedar bem o frasco, em seguida fazer dois furos na tampa (rolha ou borracha) e logo depois fixar uma caneta sem carga (de preferencia, transparente) em um dos lados da tampa do frasco e do outro lado da tampa fixar um pedaço de mangueira fina; esse mecanismo funciona da mesma forma que o sugador entomológico é manuseado, sendo assim: o aluno puxa o ar com a boca por meio da mangueira e o inseto (lembrando que para ser capturado por esse mecanismo o inseto tem que possuir pequeno porte) é sugado pela caneta sem carga imediatamente para dentro do frasco.

Montar o sugador (Cuidado: use frasco limpo). Aspirar aos insetos que estão nas flores. Evite deixar vários insetos acumulados no sugador. Eles podem brigar ficando assim danificados. Substituir a rolha do sugador pela rolha com algodão e éter, montando um frasco mortífero.

Deixar o inseto no frasco até sua imobilização.

Alguns insetos podem ser capturados somente com um frasco transparente e tampa, é só ficar atento ao inseto que deseja ser capturado depois, aproximar o frasco aberto e posicionar a tampa, assim que o inseto estiver bem próximo da abertura do vidro é só fechar a tampa.

Os alfinetes entomológicos não podem ser substituídos por alfinetes de costura normais, uma vez que estes enferrujam e podem danificar os insetos da coleção.

A caixa de insetário pode ser fabricada pelos próprios alunos; utilizando uma caixa de madeira cobrindo seu fundo com uma folha de isopor (para que seja possível a fixação dos insetos) e vedada com uma tampa de vidro.

As etiquetas podem ser feitas também manualmente, é só escrever todas as descrições do inseto numa tira de papel, depois passar uma fita adesiva sobre essa tira e colar ao lado, em baixo ou em cima do inseto que possui as tais características.

Assim que os insetos são capturados é muito interessante e recomendado matá-los o mais breve possível. Os insetos possuem estruturas diferenciadas uns dos outros, assim para matá-los sem acarretar nenhum dano em sua conformação é utilizado métodos, por exemplo:

Os insetos de corpo mole, pequenos e muito delicados são mortos com álcool 70%.

- Microcoryphia (Archaeognatha) (traças saltadeiras)
- Thysanura (traças dos livros)
- Mecoptera (panorpatos)
- Ephemeroptera (efêmeras)
- Phasmatodea (bichos-pau, exemplares menores)
- Isoptera (cupins)
- Orthoptera (apenas os espécimes bem pequenos de grilos ou gafanhotos)
- Plecoptera (perlários ou perlópteros)
- Dermaptera (tesourinhas)
- Embioptera (oligoneuros ou néticos)
- Psocoptera (piolhos dos livros)
- Zoraptera (zorápteros)
- Thysanoptera (tripes)
- Strepsiptera (estrepsípteros ou ripípteros)
- Trichoptera (friganidos)
- Hymenoptera (apenas as formigas pequenas)
- Hemiptera, subordem Homoptera (apenas pulgões, cochonilhas e moscas brancas)
- Phthyraptera (piolhos hematófagos e piolhos detritívoros)
- Siphonaptera (pulgas)

Os insetos que de grande porte devem ser mortos com o frasco de veneno.

- Diptera (moscas, mutucas etc.)
- Odonata (libélulas)
- Neuroptera (formigas-leão, crisopas)
- Megaloptera (formigas-leão, sialóideos)
- Coleoptera (besouros)
- Hemiptera (percevejos, cigarras, cigarrinhas etc.)
- Hymenoptera (abelhas, vespas, mamangavas, formigas grandes etc.)
- Lepidoptera (borboletas e mariposas)
- Orthoptera (gafanhotos, esperanças, grilos, taquarinhas e paquinhas)
- Phasmatodea (bichos-pau, exemplares maiores)
- Mantodea (louva-a-deuses, benditos, põe-mesas)
- Blattodea (baratas)

## ATIVIDADE DE CAMPO

Após a teoria, os alunos seriam encaminhados à uma atividade de campo em local próximo à escola, tal como praças, ambientes arborizados, etc. Geralmente, próximo às escolas existem praças, parques, locais com jardins, terrenos baldio, plantações, etc. No caso de a escola não possuir este espaço em suas proximidades, na própria escola existe um local à céu aberto, jardim ou pátio. Neste caso, este ambiente é adequado para a realização da atividade de campo.

É interessante a visita em locais de vegetação rasteira, arbustiva ou arbórea; sobre a superfície da vegetação ou no seu interior; em flores, frutos e folhas; sobre ou sob o solo; em grãos armazenados. Deve-se evitar a coleta de insetos em ambientes preservados, priorizando cultivos agrícolas ou florestais, residências e cidades. Como os insetos são abundantes, a probabilidade de que coletas, mesmo extensas, tenham algum impacto no tamanho das populações é irrelevante.

As atividades de campo desafiam o aluno na construção do seu conhecimento científico, que começam a identificar os insetos e seus hábitos naturais, locais onde existem em mais evidência, além de poder observar bem de perto toda a morfologia, fragilidade e agilidade de um inseto.

As aulas de campo exigem um planejamento e organização prévia bem como seleção de material e preparo dos alunos.

Coletar, montar e preservar insetos é uma excelente maneira de aprender sobre eles.

O habitat dos insetos é o mais variado possível, em diversos locais, e não é preciso ir muito longe para achá-los.

Se possível utilize uma máquina fotográfica para registrar o habitat de cada um, ao final das coletas o aluno terá um arquivo de fotos bem interessante e poderá produzir seu próprio mini-atlas.

Muitos insetos podem ser encontrados sobre plantas. Alguns insetos vivem em situações ocultas, como sob pedras, pedaços de madeira ou cascas de árvores. Frutas caídas do pé e em decomposição contêm verdadeiras comunidades de insetos. Procurar no solo, entre folhas caídas, nas copas das árvores e em pequenos corpos e cursos d'água. Lembre-se que para a sua coleção didática os insetos não precisam ser grandes ou vistosos; basta que estejam montados corretamente.

É desejável que os insetos capturados sejam mortos o mais rápido possível, diminuindo o sofrimento do animal e evitando que se debatam na rede ou armadilha, e acabem por danificar apêndices como antenas, pernas, asas e outras partes do

corpo. Existem muitas técnicas que podem ser empregadas para se matar os insetos capturados.

### ***ORIENTAÇÕES AO ALUNO***

Para a realização dessa aula prática é indispensável os alunos seguirem alguns requisitos como medidas de segurança durante a aula prática.

#### Vestimentas:

- Usar calças compridas, roupas leves de algodão e sapato fechado (tênis, bota).
- Acessórios para proteção:
- Protetor solar, repelente, bonés ou chapéus.
- Antialérgico (principalmente para aqueles que são alérgicos a picadas de insetos)

#### Materiais:

- Uma prancheta com folhas ou caderno (para anotações), lápis e borracha (lembre-se que se escrever a caneta e sua caderneta molhar, poderá perder os dados), máquina fotográfica (optativo).
- Pinças e frascos de vidro/acrílico, bem como todo material para a coleta dos insetos de interesse.

#### Alimentação:

- Lanches leves, para não fazer peso na mochila (como barras de cereal, se a viagem for mais longa deve-se organizar melhor toda a alimentação a ser levada)
- e uma garrafa de água potável ou qualquer outra fonte de hidratação.

Orientações: está determinante proibido os alunos se afastarem do grupo e do professor orientador da aula prática, em hipótese alguma deve-se deixar lixo no local, proibido levar ou consumir bebidas alcólicas, qualquer comportamento inadequado acarretará em 0 (zero) na nota do aluno e esse será convidado a não participar da aula prática.

**- Como coletar?**

A coleta dos animais deve ser feita com auxílio de uma rede, (para insetos grandes e ativos), e de um aspirador, (insetos pequenos).

Utilizando o sugador entomológico:

O aluno direciona e posiciona o tubo de vidro no inseto que deseja-se capturar e com a boca no tubo flexível chupa o ar sugando o inseto pelo tubo de vidro; dessa forma o inseto é capturado e não sofre nenhum dano, se pegássemos com as próprias mãos poderíamos deslocar uma asa, ou uma antena ou então uma pata e esse inseto seria inviável para a caixa (insetário). Observação o sugador é propriamente utilizado para capturar insetos de pequeno porte.

Utilizando a rede entomológica:

O aluno utiliza a rede entomológica direcionando-a de encontro com o inseto, lembrando que esse processo é feito para capturar insetos de grande porte ou voadores, assim o inseto não sofre nenhum dano e podem-se observar suas características calmamente sem que o inseto escape.

Passar a rede "varrendo" a área cima das flores. Dobrar a rede sobre si mesma mantendo o inseto no fundo. Apanhar o inseto da rede com o frasco mortífero, tomando cuidado para não danificar ou quebrar o animal.

Em todas as coletas o aluno deverá observar e anotar as características dos insetos coletados, assim como a data, o local onde o animal foi coletado, o nome da pessoa que o coletou, nome da ordem, nome da espécie e nome vulgar do inseto.





## MONTAGEM DA CAIXA (INSETÁRIO)

Os insetos serão guardados, a fim de formar uma pequena coleção, em caixas com tampa. O fundo pode ser recoberto com isopor, cortiça ou material plástico que permitem a fixação dos alfinetes; é importante que o fundo da caixa seja branco para melhor visualização dos insetos e em cima de cada inseto deve haver uma etiqueta de registro constando o local que esse inseto foi coletado (cidade, estado e país); data da coleta (dia, mês em algarismo romano e ano); e o nome do coletor, sendo exposto da seguinte maneira (primeiro nome abreviado, sobrenome por extenso).



Os insetos podem ser dispostos segundo a ordem a que pertencem ou agrupados de acordo com a planta onde foram coletados. Flocos de naftalina devem ser colocados em pequenas caixas furadas, em um dos cantos da gaveta, para impedir o crescimento de fungos ou de pequenos insetos, que se alimentam dos animais espetados.

Os insetos possuem particularidades como: conformação do corpo, alguns são dotados de corpo mole e outros são esclerotizados, por isso cada inseto possui um lugar específico para ser o alfinete ser introduzido em seu corpo sem causar danos, para que ele se mantenha o mais conservado possível. Exemplos:

Os besouros, grilos, gafanhotos precisam ser espetados na região do tórax, mais à direita da linha central.

As mariposas e borboletas devem ser espetadas na região entre as asas (lembrando que essas não se sabe com precisão sobre como conserva-las, no entanto é importante que sejam os últimos insetos a serem capturados e fixados na caixa.

Percevejos e barbeiros devem ser espetados na região mais à direita do escutelo (essa região se parece com um triângulo e localiza-se entre as asas).

Vespas, moscas, abelhas, etc.; devem ser espetadas com o alfinete na região do tórax entre a base das asas.

Obs.: os alfinetes utilizados para a montagem da caixa (insetário) deve ser o alfinete entomológico, uma vez que os alfinetes comuns ficam enferrujados muito facilmente e conseqüentemente podem causar danos aos insetos capturados.

Uma vez pronta a caixa, esta deverá ser mantida em armários escuros, arejados e secos. Deste modo você terá uma coleção que poderá ser mantida por muito tempo. As caixas devem ser bem vedadas.

Este insetário será guardado e servirá como referência para outras atividades de campo e posteriormente para auxiliar, complementar e servir de base e amostra para futuras aulas teóricas.

### **EXPOSIÇÃO: Confeção dos painéis e cartazes e exposição dos cartazes**

No final das aulas e das atividades de campo e práticas, cabem aos alunos montar painéis, cartazes para serem expostos no mural do colégio, bem como um relatório de todo processo descrito para a realização deste projeto.



### **AULA TEÓRICA 3**

#### **FILME EXIBIDO PARA OS ALUNOS:**

*Sugestão de filme:*

**“Melhor Documentário sobre Insetos, Invertebrados, Artrópodes, Aranhas, Formigas, Abelhas e outros”** - <https://www.youtube.com/watch?v=gzeh2kE2vlw>

#### **CRONOGRAMA**

- 1ª aula - aula teórica
- 2ª aula - montagem dos materiais que serão utilizados na atividade de campo; preparação para atividade de campo.

- 3ª aula - atividade de campo
- 4ª aula - montagem do insetário
- 5ª aula - análise dos insetos
- 6ª aula - confecção dos painéis, cartazes
- 7ª aula - exposição dos cartazes
- 8ª aula - filme e aula teórica para fixação de conteúdo

## DESPESAS

<b>PREÇO DOS PRODUTOS USADOS EM ENTOMOLOGIA*</b>		
<b>PRODUTO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>PREÇO</b>
<b>Alfinete Entomológico Micro</b>	Alfinete Entomológico fabricado em aço inox sem estanho e sem cabeça.	<b>R\$ 17,50, cada unidade</b>
<b>Bloco para Alfinetização</b>	Medidas: Comprimento 1: 7,25 cm Comprimento 2: 4,5 cm Comprimento 3: 2,5 cm Largura: 2,5 cm Altura 1: 1,75 cm Altura 2: 2,25 cm Altura3: 3,0 cm Profundidade dos furos: Furo 1: 1,5 cm Furo 2: 2,0 cm Furo 3: 2,5 cm	<b>R\$ 15,00</b>
<b>Rede de Captura</b>	Rede de Captura (Puçá Entomológico), Cabo retrátil , fabricado em alumínio de alta qualidade e grande resistência que resiste a impactos e trações. Característica (Tamanho aproximado): Cabo: 75 cm Diâmetro da Cesta: 38 cm	<b>R\$ 80,00</b>
<b>Pinça Anatômica</b>	<b>Pinça Anatômica Ponta Fina para Uso Geral</b>	<b>R\$ 14,00, cada unidade</b>
<b>Sugador / Aspirador Entomológico</b>	Aspirador de yankauer para sucção	<b>R\$ 106,50</b>
<b>Caixa dos insetos</b>	Caixa de estocagem em MDF	<b>R\$ 48,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 281,00</b>

\*Preços consultados e baseados no Site "**Link House**", um site especialista em produtos hospitalares e laboratoriais, disponível em: < <http://www.likehouse.com.br/>>, acesso em: 20 de novembro de 2013.

### Outras despesas:

- **Cartazes** – cartolina, cola, lápis, tesoura – R\$ 12,00, (mas geralmente a escola possui estes materiais)

- **Garrafa pet (para frasco mortífero)** – material reciclável, geralmente pode-se pedir para que os alunos ou o próprio professor traga de casa.
- **Álcool** – R\$ 4,00
- **Envelopes de papel** – R\$ 0,50 cada, usando-se cerca de 5 = R\$ 2,50.
- **Caixas de papelão e vidros vazios** - material reciclável, geralmente pode-se pedir para que os alunos ou o próprio professor traga de casa.
- **Frasco caça-mosca** - material reciclável, geralmente pode-se pedir para que os alunos ou o próprio professor traga de casa.
- **Bandejas coloridas** – R\$ 8,00
- **Etiquetas** – R\$ 3,00
- **Termômetro comum** – R\$ 9,00

Usando-se os materiais comprados em locais especializados em materiais hospitalares e laboratoriais, o custo será de R\$ 281,00, acrescentando-se ainda os outros valores dos produtos básicos como álcool, frascos entre outros, que geram R\$ 30,00 de custo; teremos um gasto geral de R\$ 310,00.

Este valor é considerado alto quando usado em escola pública, que por sua vez não possui o capital disponível e nem é possível repassar o gasto aos alunos.

Mas é possível substituir tais materiais por outros equivalentes ou tentar adaptar por outros de igual valor e uso, como é citado na tabela abaixo. Além disso, é um incentivo aos alunos para a reciclagem, para uso correto do meio ambiente e ter uma consciência ecológica formada.

<b>PREÇO DOS PRODUTOS SUBSTITUTOS</b>		
<b>PRODUTO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS SUBSTITUÍDOS</b>	<b>CUSTO TOTAL</b>
<b>Alfinete Entomológico Micro</b>	Alfinete Comum.	<b>R\$ 2,00, cada unidade</b>
<b>Bloco para Alfinetação</b>	Pode-se usar um bloco de maneira com furos que simulam o objeto original, geralmente é possível conseguir este material em madeiras.	-
<b>Rede de Captura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cabide de arame ou aro de um coador de café,</li> <li>• cabo de vassoura,</li> <li>• pedaço de filó ou qualquer tecido que se assemelha com uma rede ou tela e uma tira de pano</li> </ul>	<b>R\$ 0,00</b>

	todos materiais recicláveis, geralmente pode-se pedir para que os alunos ou o próprio professor traga de casa.	
<b>Pinça Anatômica</b>	Pinça Anatômica Ponta Fina para Uso Geral	<b>R\$ 14,00, cada unidade</b>
<b>Sugador / Aspirador Entomológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vidro para sugador -</li> <li>• tubo para sugador (espécie de mangueira)</li> </ul> todos materiais recicláveis, geralmente pode-se pedir para que os alunos ou o próprio professor traga de casa.	<b>R\$ 0,00</b>
<b>Caixa dos insetos</b>	Caixa de papelão, de madeira, reciclável em geral	-
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 16,00</b>

Assim, o valor cai para R\$ 16,00 de materiais usados em entomologia, somados aos R\$ 30,00 dos outros materiais básicos, é possível realizar a atividade com R\$ 41,00.

## CONCLUSÃO

A Zoologia é uma disciplina que exige muita compreensão e dedicação tanto dos alunos como dos professores, é uma disciplina que possui um constructo teórico, um vocabulário difícil que demanda muito estudo. Somente aulas teóricas não possibilitam uma absorção satisfatória, os alunos precisam ver de perto a anatomia dos insetos e tocá-los, conhecer seus habitats naturais, saber com vivem, do que se alimentam.

O ensino, muitas das vezes, adota metodologias tradicionais, o tornando deficiente, pois há a escola tradicional nos moldes clássicos com ensino de qualidade no mundo. É criticada a letargia e a mediocridade que pode se apossar do Ensino de Zoologia, no tocante a pura transmissão sem articulação de envolvimento do professor, no qual acaba o oferecendo sempre a mesma coisa.

As escolas não possuem materiais que favoreçam o Ensino de Zoologia, devido aos recursos escassos ou falta de materiais específicos para o ensino. Nota-se ausências de metodologias mais diversificadas no ensino; falta de práticas em espaços não-formais para o Ensino Básico.

As aulas práticas são importantes no ensino de zoologia, pois facilitam a compreensão do conteúdo estudado, tornando as aulas mais dinâmicas e proveitosas. Por meio das aulas práticas os alunos conseguem visualizar, comparar, relacionar e construir conceitos, uma vez que, só com a teoria é difícil estabelecer relações entre o conteúdo e o cotidiano.

As atividades práticas promovem a integração entre os conteúdos abordados, possibilitando a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, contribuem não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos.

O material produzido pelos alunos pode ser utilizado também em atividades extraclasse, como oficinas para escolas, empréstimos para feiras de conhecimento, dentre outros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S; MARINONI, L. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. 78p.

CRUZ, Aline Helena da Silva. OLIVEIRA, Elaine Ferreira de. FREITAS, Rafael Alves de. **Manual simplificado de coleta de insetos e formação de insetário**. Universidade Federal de Goiás - Ensino a Distância em Biologia. 2009.

FONSECA, Vera Lucia Imperatriz. OLIVEIRA, Maria Augusta Cabral de. **Insetos que Visitam Flores: Como Reconhecê-los e Observá-los**. FAPESP / CAPES - PróCiências IBECC/CNPq 1986. Projeto PróCiências - FAPESP / CAPES. 2000. Disponível em: <<http://www.webbee.org.br/didatico/pg01a.htm>>. Acesso em: 18 de novembro de 2013.

MACEDO, Luciano Pacelli Medeiros de. **Coleta, Montagem e Conservação de Insetos**.

PAVILHÃO DO CONHECIMENTO - CIÊNCIA VIVA. **Exposição: "BICHARADA - Artrópodes e outros invertebrados do nosso cotidiano" - Parte II**. Lisboa.

TEIXEIRA, Lia Cardoso Rocha Saraiva. OLIVEIRA, Ana Mourão. **A Relação Teoria-Prática na Formação do Educador e seu Significado para a Prática Pedagógica do Professor de Biologia**. UFMG.

\*Preços dos materiais entomológicos consultados e baseados no Site "**Link House**", um site especialista em produtos hospitalares e laboratoriais, disponível em: <<http://www.likehouse.com.br/>>, acesso em: 20 de novembro de 2013.

\* Sugestão de filme retirada do site "**Youtube**" (<https://www.youtube.com/>), como o vídeo: "**Melhor Documentário sobre Insetos, Invertebrados, Artrópodes, Aranhas, Formigas, Abelhas e outros**", disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=gzeh2kE2vIw>>, acesso em: 20 de novembro de 2013.

## JADER LUÍS DA SILVEIRA



Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, MBA Executivo em Saúde pela Universidade Candido Mendes - UCAM, Especialização em Análises Clínicas e Microbiologia pela Universidade Candido Mendes - UCAM, Especialização em Uso Educacional da Internet pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, Especialização em Gestão de Instituições Federais de Educação Superior na Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Especialização em Docência com Ênfase na Educação Básica pelo Instituto Federal Minas Gerais - IFMG e Especialização em Docência com Ênfase na Educação Inclusiva, pelo Instituto Federal Minas Gerais - IFMG.

Fundador e Membro do Conselho Editorial da Revista MultiAtual - ISSN 2675-4592 e da Revista Real Conhecer - ISSN 2763-5473. Tem experiência como Professor no Ensino Fundamental, Médio e Técnico na Rede Estadual de Ensino, além de Tutor a Distância nos cursos de formação continuada e Pós-graduação no IFMG. É Fundador e Diretor Geral do Grupo MultiAtual Educacional e das escolas integrantes.

ISBN 978-65-995233-0-4



 **Editora**  
**UNIESMERO**