

BOTÂNICA em PRÁTICA: ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Alexandre Empinotti¹
Angelita Barth²
Daiane Niedzielski³
Eduardo Antonio Tusset⁴
Evelyn Stachniak⁵
Rogério Antonio Krupek⁶

Resumo: O presente artigo tem por finalidade apresentar parte dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do projeto “Botânica a ciência do dia a dia: atividades práticas como mecanismo de formação e aprendizagem em Ciências e Biologia” financiado pelo programa Universidade sem Fronteiras da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná. Para tanto, são apresentados 21 planos de aula, todos relacionados com a área de Botânica, desenvolvidos junto aos alunos de Ensino Fundamental dos colégios estaduais Neusa Domit e Judith Simas Canellas, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de União da Vitória, Paraná. Todos estes planos de aula foram desenvolvidos junto com os alunos de 5º a 9º ano do Ensino Fundamental de ambas os estabelecimentos de ensino. Cada um deles conta com uma descrição básica (Fundamentação teórica), os materiais utilizados e os procedimentos, além de questões discutidas ao longo do desenvolvimento das atividades práticas. Estes planos de aula aqui reunidos têm por finalidade demonstrar que atividades práticas e experimentos simples podem ser facilmente desenvolvidos junto aos alunos do ensino básico, propiciando aos mesmos maior compreensão sobre temas diversos da área de Biologia Vegetal e facilitando a compreensão dos assuntos tratados em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, planos de aula, atividades práticas, biologia vegetal.

¹ Biólogo, pós graduado em Biodiversidade: Conservação e manejo de Recursos Naturais pela Unespar, campus de União da Vitória. e-mail: aempinotti@hotmail.com

² Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná (Unespar), campus de União da Vitória. e-mail: angebarth1@hotmail.com

³ Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná (Unespar), campus de União da Vitória. e-mail: daianneniedz@hotmail.com

⁴ Biólogo, pós graduado em Biodiversidade: Conservação e manejo de Recursos Naturais pela Unespar, campus de União da Vitória. Mestrando em Botânica pela Universidade Federal do Paraná. e-mail: eduardotu7@gmail.com

⁵ Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Paraná (Unespar), campus de União da Vitória. e-mail: evelyn.kaos@gmail.com

⁶ Professor adjunto do Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná (Unespar), campus de União da Vitória, Praça Cel. Amazonas, Caixa Postal 291, CEP: 84600-000, União da Vitória, Paraná, Brasil. e-mail: rogeriokrupek@yahoo.com.br.

BOTANY in PRACTICE: PRACTICE ACTIVITIES AND EXPERIMENTS FOR ELEMENTARY SCHOOL

Abstract: This article aims to present some of the results obtained during the project development "Botany the science of day to day: practical activities as a mechanism of training and learning in Science and Biology" funded by the University without Frontiers program of the Secretariat for Science, Technology and Higher Education of Paraná State. Therefore, presents 21 lesson plans, all related to the Botany area, developed with the students of Primary Education of state colleges Neusa Domit and Judith Simas Canellas, belonging to the Regional Education Nucleus of União da Vitória, Paraná. All these lesson plans were developed with the students of 5 to 9 years of Elementary School from both educational institutions. Each of them has a basic description (Theoretical framework), the materials used and the procedures, and questions discussed during the development of the practical activities. These lesson plans assembled here are designed to demonstrate that simple practical activities and experiments can be easily developed with the students of basic education, providing to them greater understanding on various topics of Plant Biology area and facilitating the understanding of the issues dealt with in room class.

Key-words: Science teaching, lesson plans, practical activities, plant biology.

INTRODUÇÃO

Neste artigo são expostos os planos de aula que foram utilizados ao longo do desenvolvimento do projeto de extensão "Botânica a ciência do dia a dia: atividades práticas como mecanismo de formação e aprendizagem em Ciências e Biologia" financiado pelo programa Universidade sem Fronteiras da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná. Tal exposição tem por finalidade ressaltar os conteúdos da ciência Botânica no ensino fundamental. Muitas vezes, por falta de interesse e conhecimento dos alunos e até mesmo dos professores, os conteúdos de Botânica são trabalhados de modo muito teorizado e muito rapidamente, de forma que os alunos poucas vezes lembram-se do que viram sobre o tema ao final do ano letivo. Tal situação é preocupante, uma vez que as plantas e demais organismos fotossintetizantes são extremamente importantes em nossas vidas. Assim, muitas vezes os conteúdos tem sido repassados aos alunos de forma mecânica, sem mostrar a

real importância e até mesmo a presença dos mesmos na vida de cada um. Neste sentido, este trabalho visa levar aos alunos de Ciências informações sobre as plantas (anatomia, morfologia, fisiologia, ecologia, etc.) de forma prática e que relacione a presença das mesmas no cotidiano, seja em casa, na escola, na praça a qual frequentam. Pois a Biologia Vegetal está presente em nossas vidas e influenciam as mesmas, de forma que aprender algo que faz parte de nosso dia-a-dia torna o aprendizado muito mais interessante e divertido, além do que a fixação do conteúdo é muito mais rápida.

O desenvolvimento deste projeto envolveu a organização e desenvolvimento de trabalhos práticos simples que objetivam auxiliar os professores do ensino básico e médio e os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas no desenvolvimento de temas da área de Botânica. A exposição de diferentes formas de trabalhar os conteúdos de Botânica pode ajudar os profissionais a diversificar suas formas de exposição dos conteúdos trabalhados. Além disso, os alunos são levados a relacionar o conteúdo programático com situações cotidianas, envolvendo-os em atividades práticas e relacionadas ao seu dia-a-dia, mostrando que a ciência Botânica é facilmente encontrada em várias coisas e lugares ao seu redor.

Espera-se, com o desenvolvimento deste trabalho, que os alunos despertem o interesse pelos conteúdos programáticos da área de Botânica da disciplina de Ciências relacionando os mesmos com as atividades que ocorrem ao longo do dia-a-dia, diminuindo assim o desinteresse pelas aulas e aumentando a vontade de adquirir novos conhecimentos. Espera-se ainda que os professores do ensino fundamental e médio envolvidos no projeto envolvam-se com as atividades e busquem novas alternativas futuras para trabalhar com os alunos, não apenas conteúdos voltados para a área de Botânica, mas de todas as áreas das Ciências Biológicas. E por fim, incentivar os acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas para que desenvolvam atividades diferenciadas e que estas sejam úteis futuramente quando estiverem desempenhando a profissão que escolheram.

DESENVOLVIMENTO

Na tabela abaixo encontra-se um sumário de todas as atividades práticas foram desenvolvidas ao longo do projeto. A seguir são descritos, cada uma das atividades, na forma de plano de aula, contendo a descrição básica (Fundamentação teórica), os materiais utilizados e os procedimentos, além de questões discutidas ao longo do desenvolvimento das atividades práticas. Todas as práticas apresentam ainda imagens das atividades desenvolvidas.

Tabela 1. Atividades práticas desenvolvidas junto aos alunos do Ensino Fundamental dos Colégios Estaduais Neusa Domit e Judith Simas Canellas durante o projeto de extensão “Botânica a ciência do dia a dia: atividades práticas como mecanismo de formação e aprendizagem em Ciências e Biologia”.

Atividades práticas	
1.	Vidrarias e equipamentos de laboratório
2.	Prática de microscopia
3.	Extração de clorofila e exposição à luz negra
4.	Flor brilhante
5.	Fotossíntese - fixação de dióxido de carbono
6.	Identificação de ácido e básico: utilizando o extrato de repolho roxo
7.	O movimento das plantas
8.	Detecção de amido
9.	Extração do DNA da banana
10.	A cenoura que brota
11.	Respiração anaeróbica (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)
12.	Fungos e o meio ambiente
13.	As flores e a reprodução
14.	Erosão dos solos
15.	Permeabilidade dos solos
16.	Boneco de alpiste
17.	O feijão e a luz (fototropismo)
18.	Cromatografia de pigmentos vegetais em papel filtro
19.	Tubo do amor (tubo polínico)
20.	A importância das folhas
21.	Anatomia microscópica da folha

Roteiro de aula prática
VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO

Fundamentação

As atividades experimentais, em sala de aula ou em laboratórios, têm sido consideradas como essenciais para a aprendizagem científica. É durante a atividade prática que o aluno consegue compreender melhor os diferentes fenômenos existentes na natureza.

Diversas experiências podem ser realizadas fora da sala de aula, porém os resultados de determinados experimentos não terão a qualidade necessária se não forem realizados em locais adequados. Os cuidados com as observações e a condução dos experimentos fazem com que alguns destes necessitem ser realizados em locais especializados, que disponham dos equipamentos necessários.

A execução de qualquer experimento de ciências envolve geralmente a utilização de uma variedade de equipamentos de laboratório com finalidades específicas e é por este motivo que se torna essencial conhecer os nomes e as funções específicas das vidrarias e equipamentos presentes nos laboratórios.

Material necessário

- Vidrarias
- Microscópio Óptico
- Esquemas (vidrarias e microscópio)

Procedimentos

- 1º - Dispor as vidrarias e o microscópio na bancada;
- 2º - Citar o nome de cada vidro e explicar a sua utilização;
- 3º - Explicar as partes que compõem o microscópio e mostrar como estas funcionam;
- 4º - Utilizar o quadro de giz para expor os nomes, para que os alunos copiem corretamente.

Questões para discussão

- a) Por que as vidrarias são importantes para a realização de experimentos?
- b) Qual a importância dos laboratórios para a ciência?

Imagens



Figura 1. Vidrarias e Equipamentos de Laboratório



Figura 2. Microscópio óptico

Roteiro de aula prática
PRÁTICA DE MICROSCOPIA

Fundamentação

O princípio da microscopia óptica baseia-se no seguinte: o feixe de luz atravessa um objeto muito fino e é recolhido por um sistema de lentes (objetiva e ocular) que ampliam a imagem, assim um objeto espesso não pode ser observado ao microscópio óptico já que a luz não o atravessa. O microscópio eletrônico está sendo usado para o estudo de células desde 1946.

As células animais apresentam algumas diferenças em relação à célula vegetal, pois não possuem parede celular e cloroplastos. Mas as duas células possuem retículo endoplasmático, complexo de golgi, mitocôndrias, ribossomos, membrana plasmática e membrana nuclear. Esses dois tipos de células são denominadas células eucarióticas, pois possuem uma estrutura mais complexa, ou seja, o material genético não está disperso no citoplasma.

Material necessário

- 2 Microscópios Ópticos
- Lâminas Permanentes
- Modelos didáticos de célula animal e vegetal

Procedimentos

- 1º - Utilizar o microscópio para visualização das lâminas.
- 2º - Reforçar o aprendizado com o auxílio dos modelos didáticos.

Questões para discussão

- a) Qual a importância do microscópio para humanidade?
- b) Existe diferença entre uma célula animal e uma célula vegetal?

Imagens



Figura 1. Visualização de Célula Vegetal



Figura 2. Visualização de Célula Animal

Roteiro de aula prática

EXTRAÇÃO DE CLOROFILA e EXPOSIÇÃO À LUZ NEGRA**Fundamentação**

As clorofilas são pigmentos fotoativos, responsáveis pela fotossíntese. A clorofila é o pigmento que torna as folhas verdes, pois esta absorve a energia da luz vermelha e violeta.

A luz ou energia luminosa emitida pelo sol é responsável por manter a vida no planeta Terra, pois esta é absorvida pelos seres vivos. A luz branca que vem do sol é resultante da luz de várias cores (violeta, anil, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho).

A luz visível para o ser humano esta na faixa de 400nm até 700nm. Quando a onda está abaixo de 400nm recebe o nome de ultravioleta e quando esta acima de 700nm recebe o nome de infravermelho.

Material necessário

- Folhas Verdes
- Álcool
- Almofariz e Pistilo (ou substituto)
- Béquer (ou copo transparente)
- Tesoura
- Lâmpada de Luz Negra
- Filtro de Papel e Coador

Procedimentos

- 1º - Cortar as folhas verdes, em seguida colocá-las dentro do Almofariz (ou substituto) e macerar com o auxílio do Pistilo (por 30 segundos);
- 2º - Adicionar o Álcool no Almofariz (até cobrir as folhas) e macerar novamente até que o Álcool adquira a cor verde;

3º - Usar o Coador com o Filtro de Papel para passar o líquido do Almofariz para o Béquero (esperar até que todo o líquido seja coado);

4º - Apagar a luz, iluminar o Béquero com a Luz Negra e conferir o resultado.

Questões para discussão

- a) Por que a clorofila é verde?
- b) A clorofila é responsável por qual fenômeno?
- c) Por que a clorofila fica vermelha sob a luz negra?

Imagens



Figura 1. Extração da clorofila



Figura 2. Extrato de Clorofila

Roteiro de aula prática

FLOR BRILHANTE

Fundamentação

Os nutrientes minerais presentes no solo são absorvidos pelas plantas em solução aquosa, por meio dos pelos absorventes da raiz, seguindo até o xilema onde iniciam um deslocamento vertical até a copa.

Os vasos do xilema transportam a solução mineral absorvida do solo, que na planta constitui a seiva bruta, normalmente ascendente. Os vasos do floema transportam uma seiva orgânica, a seiva elaborada, que contém principalmente os produtos da fotossíntese e do metabolismo da planta, sendo normalmente descendente.

A condução da seiva bruta, no interior do lenho, depende de vários fatores: Capilaridade, Pressão positiva da raiz e Sucção exercida pelas folhas. Porém nenhum desses fatores, isoladamente, parece explicar o fenômeno de maneira satisfatória, mas é provável que a combinação deles forneça uma melhor compreensão de como ocorre esse transporte.

Material necessário

- Flores Brancas (pode ser rosa, cravo, crisântemo, margarida)
- Caneta Marca texto fluorescente
- Água
- Tesoura
- Lâmpada de Luz Negra
- Copo ou Recipiente Transparente

Procedimentos

- 1º - Abra a caneta marca texto e corte um pedaço da carga interna, então coloque o pedaço no copo com água pela metade, para que a tinta se misture com a água;

- 2º - Corte a flor pelo caule e coloque-a no copo com água, em seguida corte mais um pedaço do caule, mas sem tirá-lo da água, pois ao cortar o caule dessa forma impedimos que bolhas de ar entrem nos vasos condutores da planta e quebrem a coluna de água que vai até as folhas e pétalas;
- 3º - Deixe a flor na água fluorescente de um dia para o outro. Para ver a fluorescência, apague as luzes, ilumine a flor com a luz negra e observe o que acontece.

Questões para discussão

- Porque a flor fica brilhante quando exposta a luz negra?
- Como a água com a substância fluorescente chega até as pétalas e folhas?
- Qual a importância desse mecanismo para as plantas?

Imagens



Figura 1. Materiais utilizados

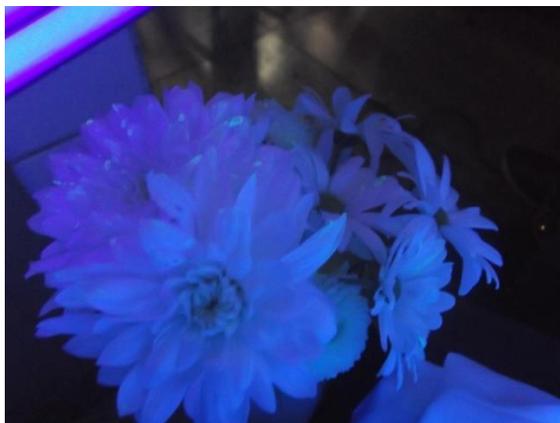


Figura 2. Flor iluminada com a luz negra

Roteiro de aula prática

FOTOSSÍNTESE - FIXAÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO**Fundamentação**

A fotossíntese é um processo autotrófico realizado pelos seres clorofilados, representados por plantas, algas, bactérias fotossintetizantes e cianobactérias. Neste processo realizado pelos seres fotossintetizantes, com exceção das bactérias, o gás carbônico (CO_2) e a água (H_2O) são usados para a síntese de carboidratos, geralmente a glicose. A energia luminosa também é necessária para a realização da fotossíntese.

Os seres fotossintetizantes são fundamentais para a manutenção da vida em nosso planeta, pois constituem a base da maior parte das cadeias alimentares e produzem o oxigênio (O_2), gás mantido na atmosfera em concentrações adequadas graças principalmente a atividade fotossintética.

O dióxido de carbono ou gás carbônico (CO_2) é um composto inorgânico pertencente à categoria dos óxidos, gasoso em temperatura ambiente, incolor, inodoro, apolar, linear e solúvel em água. Tanto as plantas, como os animais liberam dióxido de carbono para a atmosfera mediante o processo de respiração. O carbono é um elemento básico na composição dos organismos, tornando-o indispensável para a vida no planeta.

Material necessário

- Planta Aquática (*Elodea*)
- Água
- Vinagre (Ácido Acético)
- Azul de Bromotimol (ou outro indicador de pH)
- 1 Conta Gotas e 1 Pinça
- 1 Luminária
- 3 Tubos de Ensaio (com tampa)
- Pedaco de cartolina preta (p/ cobrir um Tubo de Ensaio)

Procedimentos

- 1º - Colocar 1 fragmento de planta aquática (*Elodea*) nos Tubos de Ensaio nº 1 e 2, em seguida adicionar água até cobrir os fragmentos e tampar;
- 2º - No Tubo de Ensaio nº 3, adicionar apenas água acidulada com vinagre e tampar;
- 3º - Deixar o Tubo nº 1 exposto a luz (luminária); Cobrir o Tubo nº 2 com a cartolina preta; Deixar o Tubo nº 3 em ambiente natural e esperar por 1 dia;
- 4º - Passado o período de 1 dia, pingar 4 gotas de Azul de Bromotimol (ou outro indicador de pH) em cada um dos Tubos de Ensaio, tampar e agitar para conferir o resultado.

Questões para discussão

- a) Qual das plantas fixou mais dióxido de carbono?
- b) Qual a principal função da fotossíntese?
- c) Da onde vem a maior parte do oxigênio que respiramos? Árvores ou Algas Marinhas?
- d) A alta concentração de gás carbônico (CO_2) na atmosfera terrestre pode causar problemas?

Imagens

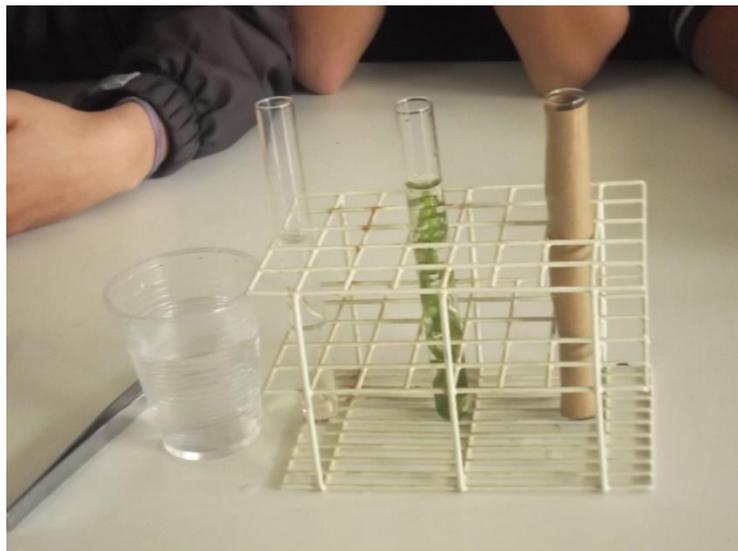


Figura 1. Fixação de Carbono pela Planta *Elodea* sp.

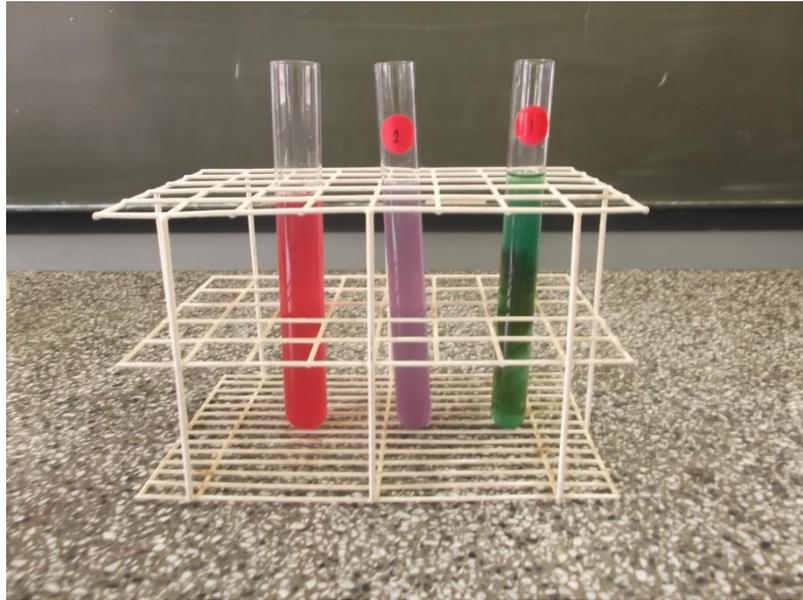


Figura 2. Alteração do pH da Água

Roteiro de aula prática

**IDENTIFICAÇÃO DE ÁCIDO E BÁSICO: UTILIZANDO
O EXTRATO DE REPOLHO ROXO**

Fundamentação

Indicadores são substâncias que mudam de cor na presença de íon H^+ e H^- livres em uma solução, e justamente por esta propriedade são utilizadas para indicar o pH, ou seja, como o próprio nome diz, os indicadores indicam se uma solução é ácida ou básica.

Existem vários tipos de indicadores que reagem em meio à solução: Papel Tornassol, Solução de Fenolftaleína e indicadores ácido - base. Um indicador natural e mais acessível é obtido através do repolho roxo que pode ser preparado de maneira bem simples, triturando o repolho na presença de água. Este apresenta coloração roxa, mas quando ocorre alteração no pH de uma mistura, a sua coloração varia de vermelho a amarelo claro.

O repolho roxo contém antocianinas que são pigmentos responsáveis por uma variedade de cores de frutas, flores e folhas e que variam do vermelho ao amarelo em função do pH da solução em que se encontram.

Material necessário

- Suco de Frutas
- Extrato de Repolho Roxo (indicador pH)
- Tubos de Ensaio (ou copos plásticos)
- Colher (ou conta gotas)
- Na OH (Hidróxido de sódio) diluído em água
- Na_2CO_3 (Carbonato de sódio) diluído em água

Procedimentos

1º - Colocar os sucos nos copos plásticos ou tubos de ensaio;

2º - Adicionar o extrato de repolho roxo nos tubos de ensaio contendo os sucos;

3º - Misturar e verificar a alteração na coloração de cada suco.

Questões para discussão

- a) Porque o extrato do repolho roxo provocou alterações nas cores dos diferentes líquidos?
- b) Ao analisar as variações de coloração é possível dizer se uma substância é ácida ou básica?
- c) Qual o sabor característico dos alimentos ácidos e básicos?

Imagens



Figura 1. Sucos de Frutas e Extrato do Repolho Roxo



Figura 2. Teste do pH dos Diferentes Sucos

Roteiro de aula prática
O MOVIMENTO DAS PLANTAS

Fundamentação

Embora as plantas não se locomovam, elas realizam diversos tipos de movimentos, que normalmente são realizados como respostas a estímulos do ambiente.

Estes movimentos estão divididos em três categorias: Tropismos, Tactismos e Natismos. Diferente dos dois primeiros, os movimentos násticos não são orientados, ou seja, a resposta não é determinada pela direção do estímulo.

Dentre os diferentes tipos de natismos, podemos citar alguns como o Termonastismo (temperatura), o Tigmonastismo (estímulo mecânico) e o Seismonastismo (diferentes abalos).

Material necessário

- Planta Dormideira (*Mimosa pudica*)
- Planta Carnívora (*Dionaea muscipula*)
- Fósforos ou Isqueiro
- Insetos
- Pinça

Procedimentos

- 1º - Usar a planta dormideira para demonstrar a sua reação a diferentes estímulos (fogo, vento, toque);
- 2º - Mostrar a reação da planta carnívora ao sentir o estímulo de uma possível presa, esfregando levemente a pinça sobre as suas folhas e cerdas;
- 3º - (Opcional): Passar um vídeo sobre o movimento das plantas e sobre as plantas carnívoras.

Questões para discussão

- a) Existem plantas carnívoras no Brasil?
- b) Vocês conhecem outros movimentos realizados por plantas?

Imagens



Figura 1. Planta Dormideira (*Mimosa pudica*)



Figura 2. Planta Carnívora (*Dionaea muscipula*)

Roteiro de aula prática
DETECÇÃO DE AMIDO

Fundamentação

O amido, polissacarídeo de reserva das plantas, é ingerido pelo ser humano e constitui-se na principal fonte de energia alimentar, estando disponível em abundância na natureza; o único outro componente orgânico que ocorre naturalmente em quantidade maior é a celulose. É encontrado em todas as formas de vegetais de folhas verdes, seja nas suas raízes, caules, sementes ou frutas.

O amido serve à planta como alimento, proporcionando-lhe energia em épocas de dormência e germinação. Este é formado em organelas especiais (Leucoplastos) de célula vegetal e precipitado na forma de grânulos dispersos no material citoplasmático.

Material necessário

- 2 Microscópios Ópticos
- Lâmina e Lamínula
- Frutas e vegetais
- Farinhas
- Solução de Iodo
- Placas de Petri
- Conta gotas

Procedimentos

- 1º - Distribuir as farinhas nas placas de petri e pingar a solução de Iodo;
- 2º - Cortar as frutas e vegetais e pingar algumas gotas da solução de Iodo;
- 3º - Utilizar o microscópio para visualização das lâminas de batata com e sem Iodo.

Questões para discussão

- a) O amido também é encontrado nas células animais?
- b) O amido é importante para a alimentação de outros seres vivos?

Imagens



Figura 1. Detecção de Amido em Diferentes Farinhas



Figura 2. Detecção de Amido em Diferentes Alimentos

Roteiro de aula prática
EXTRAÇÃO DO DNA DA BANANA

Fundamentação

O núcleo celular é onde se encontram armazenadas todas as informações sobre a função e a estrutura da célula e, eventualmente, do organismo. Todas estas informações estão contidas na cromatina, material filamentososo composto principalmente pelo DNA, substância com propriedades especiais, associado a proteínas. Estudos experimentais comprovam que é a molécula de DNA que contém os genes, portanto é ela que comanda e coordena toda a função celular.

A estrutura da molécula de DNA foi estabelecida em 1953 por James Watson e Francis Crick. A molécula de DNA é helicoidal, apresentando duas hélices enroladas ao longo de um eixo, onde cada hélice é composta de uma sequência linear de nucleotídeos. Cada nucleotídeo corresponde a uma molécula de açúcar desoxirribose, uma molécula de fosfato e uma base nitrogenada, que pode ser purina (A e G) ou pirimidina (C e T).

Material necessário

- Saco plástico
- 1 Banana
- 2 Tubos de ensaio
- 1 Funil
- 1 Bastão de vidro
- 2 Béqueres
- Álcool etílico gelado
- 10 ml de solução extratora (água mineral, detergente neutro e sal)
- Colher
- Faca
- Peneira

Procedimentos

- 1º - Preparar a solução extratora no 1º béquer (90 ml de água mineral, 2 colheres de detergente neutro e 2 colheres de chá de sal);
- 2º - Coloque a fruta, previamente lavada em saco plástico e esmague-a com a mão (cuidado para não rasgar o saco) até ficar um extrato homogêneo;

- 3º - Adicione a solução extratora ao conteúdo do saco e misture tudo por 1 minuto;
- 4º - Derrame o extrato no 2º béquer utilizando a peneira para filtrá-lo;
- 5º - Encha a menos da metade, os tubos de ensaio com o filtrado;
- 6º - Adicione devagar o álcool gelado no tubo de ensaio (deixando-o escorrer vagorosamente pela borda) a fim de se formar duas fases, a superior, alcoólica e a inferior, aquosa. O volume adicionado do álcool deve ser aproximadamente o mesmo volume do filtrado.
- 7º - (Opcional): Mergulhe o bastão de vidro dentro do tubo até o local onde se encontra a solução mais turva (o filtrado com moléculas de DNA), se quiser retirá-lo.

Questão para discussão

- a) O que é a clonagem?

Imagens



Figura 1. Extração do DNA



Figura 2. DNA Extraído

Roteiro de aula prática
A CENOURA QUE BROTA

Fundamentação

Normalmente a raiz é um órgão subterrâneo, aclorofilado e com ramificações. Ela absorve água e sais minerais do solo, que são transportados para o restante da planta. Embora a maioria das raízes seja subterrânea, existem ainda as raízes aquáticas que são encontradas em plantas que normalmente flutuam na água e raízes aéreas que pertencem em sua maioria as plantas epífitas, que se desenvolvem em troncos e galhos de outras árvores.

Existem dois tipos principais de sistema radicular na maioria das gimnospermas e angiospermas: o pivotante, típico das dicotiledôneas, e o fasciculado, típico das monocotiledôneas. Além destes dois tipos, existem raízes adaptadas para viver em diferentes condições ecológicas como: raiz suporte, raiz tabular, raiz estrangulante, raiz respiratória, raiz tuberosa e raiz sugadora.

Os tropismos são crescimentos orientados em função de um estímulo exterior, podendo estes ser classificados como tropismo positivo, quando o crescimento estiver orientado no sentido do estímulo e tropismo negativo, quando estiver em sentido oposto. O fototropismo positivo ocorre quando uma planta cresce na direção da luz.

Material necessário

- 1 Cenoura (com um pouco de talo)
- Palitos de Dente
- Faca
- Água

Procedimentos

1º - Cortar a cenoura ao meio e retirar um pouco do miolo com o auxílio da faca;

2º - Colocar alguns palitos de dente próximos ao talo, para que ela possa ficar em pé;

- 3º - Deixar a cenoura em um local iluminado e encher o buraco feito nela com água;
- 4º - Esperar durante uma semana para ver o resultado (nunca deixar a água secar).

Questões para discussão

- a) Citem exemplos de raízes comestíveis?

Imagens



Figura 1. Preparação da Cenoura



Figura 2. Cenoura Preparada Com Água e Suporte

Roteiro de aula prática

RESPIRAÇÃO ANAERÓBICA (*Saccharomyces cerevisiae*)**Fundamentação**

O Reino *Fungi* compreende um grupo numeroso de seres conhecidos como fungos, organismos heterótrofos, uni ou pluricelulares. Suas células apresentam uma parede celular, geralmente composta por quitina. As substâncias de reserva são representadas por óleos e glicogênio. De todos os seres vivos, os fungos são, sem dúvida, os que possuem a mais rica coleção de enzimas digestivas.

Saccharomyces cerevisiae é um organismo eucarionte unicelular que pertence ao Reino dos Fungos. É a levedura utilizada na produção do pão e também da cerveja, além de ser usada para a produção de etanol. Uma mudança química em matéria animal e vegetal, provocada por leveduras microscópicas, bactérias, ou mofos é chamada de fermentação.

A fermentação é um processo biológico anaeróbico (na ausência de oxigênio) de obtenção de energia metabólica (síntese de ATP), a partir da degradação incompleta de substâncias orgânicas, resultando em uma disponibilidade energética inferior, se comparada à respiração aeróbica.

Material necessário

- Fermento Biológico
- Sal e Açúcar
- Água Morna
- Água Fria
- 4 Bexigas
- 4 Tubos de Ensaio
- 4 Elásticos
- 4 Etiquetas Adesivas
- 1 Colher de Chá
- 1 Caneta

Procedimentos

- 1º - Colocar 2 colheres de chá de fermento biológico em cada um dos 4 tubos de ensaio;

- 2º - Adicionar 1 colher de açúcar em dois tubos de ensaio e 1 colher de sal nos outros dois tubos;
- 3º - Colocar água fria em 1 tubo com açúcar e fermento e em 1 tubo com sal e fermento;
- 4º - Colocar água morna em 1 tubo com açúcar e fermento e em 1 tubo com sal e fermento;
- 5º - Fixar as bexigas com a ajuda dos elásticos em cada um dos tubos de ensaio;
- 6º - Identificar cada tubo com o auxílio das etiquetas (ex: tubo 1- açúcar e água fria; tubo 2 - açúcar e água morna; tubo 3 - sal e água fria e tubo 4 - sal e água morna);
- 7º - Aguardar alguns minutos para conferir o resultado da experiência.

Questões para discussão

- a) O que ocorre durante o processo de fermentação?
- b) Qual a diferença entre respiração aeróbica e anaeróbica?

Imagens



Figura 1. Processo de Fermentação



Figura 2. Liberação de Gás Carbônico

Roteiro de aula prática
FUNGOS E O MEIO AMBIENTE

Fundamentação

O reino *Fungi* compreende um grupo numeroso de seres conhecidos como fungos. Estes são organismos heterótrofos, uni ou pluricelulares. Suas células apresentam uma parede celular, geralmente composta por quitina. As substâncias de reserva são representadas por óleos e glicogênio.

De todos os seres vivos, os fungos são, sem dúvida, os que possuem a mais rica coleção de enzimas digestivas. Este fato faz dos fungos, ao lado das bactérias, os principais decompositores do solo. Conseqüentemente, eles são importantes na reciclagem da matéria do ecossistema. A variedade de enzimas permite que eles ataquem qualquer tipo de material, como madeira, papel, tinta, combustíveis, conservas, legumes, frutas, carnes e muitos outros causando prejuízos ao homem. Diversos fungos são parasitas, atacando plantações e animais, inclusive o homem, porém outros são usados na indústria, para produção de álcool, bebidas alcoólicas, alimentos e antibióticos.

Material necessário

- Exemplares de Fungos
- Placas de Petri
- Alimentos Diversos
- Estereoscópio (Lupa)
- Água

Procedimentos

- 1º - (Opcional): Apresentar um vídeo para introduzir o tema abordado;
- 2º - Mostrar os exemplares de fungos aos alunos, para que eles possam ver os diferentes formatos, as cores variadas e as principais estruturas de um fungo;

3º- Montar as placas de Petri com os alimentos molhados e guardá-las em local escuro por uma semana;

4º- Visualizar os fungos que se desenvolveram nos alimentos presentes nas placas de Petri com o Estereoscópio.

Questões para discussão

- a) Qual a importância dos fungos para o meio ambiente?
- b) O que é a fermentação?

Imagens



Figura 1. Fungo se Desenvolvendo no Substrato



Figura 2. Pão com Desenvolvimento de Fungos

Roteiro de aula prática
AS FLORES E A REPRODUÇÃO

Fundamentação

As plantas apresentam uma grande diversidade de formas e tipos de vida, que vão, por exemplo, de delicadas hepáticas, adaptadas à vida em locais úmidos, aos cactos, capazes de sobreviver nos desertos. Esta diversidade reflete as adaptações das plantas para sobreviverem nos mais variados habitats.

As plantas que produzem flores, ou angiospermas, são as formas vegetais mais evoluídas e predominantes da terra, possuindo mais de 250 mil espécies descritas. As primeiras espécies surgiram há cerca de 130 milhões de anos, no período cretáceo.

A flor é o órgão que reúne as estruturas reprodutivas das angiospermas (reprodução sexuada) e, após a fecundação, desenvolve-se originando o fruto. As principais partes de uma flor são: o cálice, a corola, o androceu e o gineceu. O pedúnculo e o receptáculo floral também fazem parte da flor.

Material necessário

- Flores de Azaleia
- Estilete
- 2 Folhas de Sulfite
- Lâminas e Lamínulas
- Microscópio
- Corante
- Fita Adesiva Transparente

Procedimentos

- 1º - Mostrar e explicar as estruturas presentes na flor da azaleia;
- 2º - Desmanchar as flores com cuidado, para não danificar as estruturas;
- 3º - Fixar as estruturas da flor em uma folha de papel sulfite com o auxílio da fita adesiva;
- 4º - Escrever o nome ao lado de cada estrutura;
- 5º - Desmanchar outra flor para visualizar algumas estruturas no microscópio (ovário, pétala, pólen).

Questões para discussão

- a) As flores são importantes para o ser humano?
- b) Todas as plantas apresentam sexo masculino e feminino na mesma flor?

Imagens



Figura 1. Estruturas da Flor

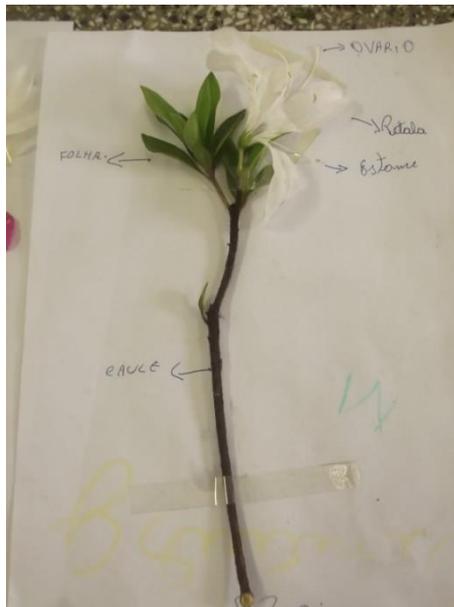


Figura 2. Flor Fixada em Papel

Roteiro de aula prática
EROSÃO DOS SOLOS

Fundamentação

As paisagens atuais são consequências, entre outros fatores, da origem e da evolução da terra, em particular da crosta terrestre, e ação dos seres humanos, que se dá de forma especial, mas numa perspectiva de tempo histórico-social. As paisagens existentes são dinâmicas, comandadas pelas forças internas e externas da terra, bem como a ação da sociedade.

O solo demora muito tempo para ser formado. Entretanto pode ser degradado em questão de anos ou mesmo horas. Esta degradação pode ocorrer tanto na zona rural, quanto na urbana e pode ser consequência de vários processos, tais como: erosão, compactação, queimadas, desmatamento, poluição e atividades de mineração, entre outros.

A erosão do solo é a perda de grãos minerais e materiais orgânicos do solo, causadas principalmente pelo vento e pela água. Se houver a retirada da cobertura vegetal para práticas agropecuárias, industrialização, mineralização e urbanização, a erosão pode ser facilitada, e o solo pode ser degradado, perdendo a parte superficial, que é normalmente mais fértil.

Material necessário

- 2 Garrafas Plásticas de 5 litros
- Terra
- Água
- Jarra de 1 litro (ou outro recipiente)
- 2 Béqueres
- Tesoura
- Peneira
- Recipiente Plástico
- Sementes Diversas

Procedimentos

- 1º - Deixar as sementes de molho em um recipiente com água por no mínimo 4 horas, para quebrar a dormência;

- 2º - Abrir um dos lados de cada garrafa com a tesoura e em seguida preparar as duas garrafas com a terra;
- 3º - Após retirar as sementes da água com a ajuda de uma peneira, plantar as mesmas em uma das garrafas, regar e esperar por duas semanas (ou até que as plantas estejam bem desenvolvidas); A segunda garrafa deve conter apenas a terra;
- 4º - Despejar a água sobre a garrafa com as plantas e sobre a que contém apenas terra, com o auxílio da jarra (ambas devem ficar um pouco inclinadas para que a água possa escorrer);
- 5º - Deixar que a água esorra para os béqueres e em seguida conferir o material depositado e a coloração da água.

Questões para discussão

- a) Por que a erosão está se tornando cada vez mais frequente?
- b) O que podemos fazer para evitar o processo erosivo?

Imagens



Figura 1. Ação da Cobertura Vegetal no Processo Erosivo



Figura 2. Resultado do Processo Erosivo em Solo Com e Sem Vegetação

Roteiro de aula prática
PERMEABILIDADE DOS SOLOS

Fundamentação

O solo é a camada mais superficial e mais fina da crosta terrestre, conhecido popularmente como terra. É constituído de grãos minerais, água, ar, organismos vivos e restos de organismos mortos. A quantidade de matéria orgânica é variada, dando origem a diferentes tipos de solo.

O processo de formação do solo é resultado de diversas transformações que ocorrem numa rocha dura, por vários processos naturais, também chamados de intemperismo. Os diversos tipos de solos estão relacionados a alguns fatores como: clima, material de origem, matéria orgânica, organismos vivos, relevo e tempo. O processo de formação do solo geralmente se estende por centenas ou milhares de anos.

Material necessário

- 4 Coadores de Café (ou 4 funis)
- 4 Filtros de Papel
- 5 Béqueres
- Água
- 4 Amostras de solos secos: Areia, Terra Preta, Argila e Pedregulho

Procedimentos

- 1º - Colocar um pouco de cada uma das amostras de solo nos coadores com o filtro de papel (utilizar a mesma medida para cada solo - 1 béquer);
- 2º - Despejar em cada filtro a mesma medida de água (1 béquer);
- 3º - Observar a velocidade com que a água passa por cada tipo de solo;
- 4º - Verificar a coloração e a quantidade de água que passou para cada béquer.

Questões para discussão

- a) Qual a importância de se conhecer os diferentes tipos de solo?

Imagens



Figura 1. Diferentes Tipos de Solos



Figura 2. Teste de Permeabilidade

Roteiro de aula prática

BONECO DE ALPISTE**Fundamentação**

A semente é o ovulo modificado e desenvolvido. Toda semente possui um envoltório mais ou menos rígido, um embrião inativo da futura planta e um material de reserva alimentar chamado Endosperma. Em condições ambientais favoráveis, principalmente de umidade, ocorre a hidratação da semente, e pode ser então iniciada a germinação.

A dispersão das sementes no meio ambiente é uma das estratégias responsáveis pelo sucesso evolutivo das Angiospermas. A história evolutiva das Angiospermas mostra a grande diversidade de adaptações dessas plantas, que tiram proveito de recursos físicos (vento e água) e biológicos (animais) para lhes proporcionar uma eficiente disseminação. Seus frutos desenvolveram estruturas especiais e capacidades estreitamente relacionadas a diferentes agentes disseminadores, caso dos animais (zoocórica), do vento (anemocórica) e da água (hidrocórica).

Material necessário

- Meia Fina
- Serragem
- Areia
- Sementes de Alpiste (100g)
- Tesoura
- Prato
- Água
- Cola e Enfeites

Procedimentos

- 1º - Primeiramente corte um pedaço da meia fina para fazer o boneco;
- 2º - Em seguida coloque as sementes dentro da meia, cubra com uma camada de areia, complete com serragem e por fim de um nó para fechar a meia;
- 3º - Montar o rosto do boneco utilizando os enfeites e a cola;
- 4º - Molhar bem o boneco e deixa-lo em um prato, em um local iluminado;

5º - Regar o boneco durante alguns dias, até o alpiste crescer e formar o cabelo.

Questões para discussão

a) As sementes são importantes apenas para a reprodução das plantas?

Imagens



Figura 1. Bonecos de Alpiste



Figura 2. Sementes Germinadas Formando os Cabelos

Roteiro de aula prática
O FEIJÃO E A LUZ (FOTOTROPISMO)

Fundamentação

A semente é o ovulo modificado e desenvolvido. Toda semente possui um envoltório mais ou menos rígido, um embrião inativo da futura planta e um material de reserva alimentar chamado Endosperma. Em condições ambientais favoráveis, principalmente de umidade, ocorre a hidratação da semente, e pode ser então iniciada a germinação.

Os tropismos são crescimentos orientados, induzidos por algum fator ambiental. O fototropismo é o crescimento em direção à luz. Iluminando-se um caule de maneira unilateral, na face iluminada ocorre fotodestruição da parte do AIA ali existente, o que inibe o crescimento naquela região. Com isso, o lado que ficou no escuro cresce mais, determinando a curvatura do caule em direção a fonte luminosa.

Material necessário

- 1 Caixa de Sapato
- 2 Lâminas de Papelão
- Feijões
- Água
- Algodão
- Placa de Petri
- Fita Adesiva
- Tesoura ou Estilete

Procedimentos

- 1º - Fazer um buraco na parte superior em um dos lados da caixa;
- 2º - Preparar o interior da caixa de sapato com as 2 lâminas de papelão, deixando uma com o orifício para a esquerda e outra com o orifício para a direita;
- 3º - Colocar o algodão molhado na placa de Petri, por alguns feijões sobre o algodão e deixar em um local iluminado para que ocorra a germinação;
- 4º - Após os feijões germinarem, deixar apenas uma muda na placa (retirar as outras mudas);

5º - Em seguida colocar a placa com o feijão germinado dentro da caixa de sapato, molhar sem colocar água em excesso, fecha-la e deixar em local iluminado;

6º - Esperar até que a planta do feijão saia da caixa (pode demorar mais de uma semana).

Questões para discussão

a) Entre os vegetais, existem os que não produzem sementes?

Imagens



Figura 1. Caixa Preparada



Figura 2. Mudanças de Feijão em Desenvolvimento

Roteiro de aula prática

CROMATOGRAFIA DE PIGMENTOS VEGETAIS EM PAPEL FILTRO**Fundamentação**

Um pigmento é um material que muda a cor da luz transmitida ou refletida como resultado de uma absorção seletiva em um dado comprimento de onda. Os pigmentos vegetais se encontram dentro dos plastos, orgânulos citoplasmáticos encontrados nas células de plantas e de algas, conferindo cor às folhas, flores, raízes e frutos de alguns vegetais. Os principais tipos de plastos são os cloroplastos (clorofila - verde), os xantoplastos (xantofila - amarelo), eritroplastos (eritrofila - vermelho) e os leucoplastos (sem cor).

A cromatografia é um método de separação de misturas e identificação de seus componentes. Para o processo de separação de misturas, a mistura passa por duas fases sendo uma estacionária e outra móvel, sendo que os constituintes dessas misturas interagem com as fases através de forças intermoleculares e iônicas, fazendo a separação. A mistura pode ser separada em várias partes distintas ou ainda ser purificada eliminando-se as substâncias indesejáveis.

Material necessário

- Almofariz e Pistilo
- Tiras de Papel Filtro
- Becker
- Tesoura e Faca
- Álcool Etílico
- Peneira
- Repolho Roxo
- Beterraba
- Cenoura
- Folhas Verdes
- Pimentão Amarelo
- Tomate

Procedimentos

- 1º - Cortar em pedaços pequenos e macerar os vegetais separadamente com o pistilo e o almofariz, adicionar o álcool e macerar novamente;

- 2º - Passar cada solução para um Becker, com o auxílio da peneira para evitar que pedaços dos vegetais fiquem dentro dos extratos;
- 3º - Colocar as tiras do papel filtro em posição vertical sobre os extratos de cada Becker e esperar por alguns minutos para conferir o resultado.
- 4º - (Opcional): Misturar todos os extratos em um único Becker, colocar uma tira do papel filtro e aguardar o resultado.

Questões para discussão

- a) Qual a vantagem de um organismo fotossintetizante possuir diferentes tipos de fotopigmentos?

Imagens



Figura 1. Extrato dos Diferentes Pigmentos

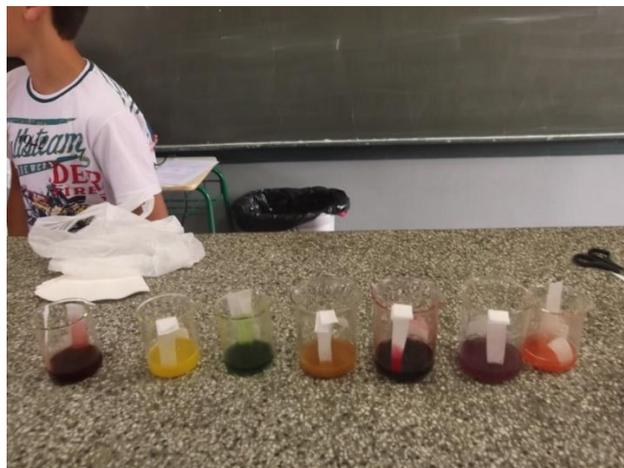


Figura 2. Cromatografia em Papel Filtro

Roteiro de aula prática
TUBO DO AMOR (Tubo Polínico)

Fundamentação

A polinização consiste no transporte do grão de pólen da antera até o estigma de uma flor. A polinização pode ser feita entre os elementos masculino e feminino de uma mesma flor, nesse caso, chama-se polinização direta ou autopolinização. A polinização pode ocorrer ainda entre duas flores de uma mesma planta ou de plantas diferentes da mesma espécie, nesse caso chama-se polinização cruzada.

Para um maior sucesso na polinização algumas plantas possuem características que atraem os animais polinizadores: colorido brilhante, secreção adocicada (néctar) e diversos aromas e formas. Existem ainda vários tipos de polinização e para cada existe um nome diferente, a polinização feita pelo vento é chamada anemófila, por insetos é entomófila, a realizada por aves é ornitófila e quando é feita por morcegos recebe o nome de quiropterófila.

O pólen é o conjunto dos minúsculos grãos produzidos pelas flores das angiospermas (ou pelas pinhas masculinas das gimnospermas), que são os elementos reprodutores masculinos ou microgametófitos, onde se encontram os gametas que vão fecundar os óvulos, que posteriormente irão se transformar em sementes. O estudo do pólen é a palinologia.

Material necessário

- Flor (Maria-Sem-Vergonha)
- Açúcar
- Água Mineral
- Microscópio Óptico
- Lâmina e Lamínula
- 1 Conta Gotas
- 1 Proveta
- 1 Becker
- 1 Colher

Procedimentos

1º - Preparar a solução de glicose em um Becker, colocando 1 grama de açúcar (dissolver bem o açúcar) em 10 ml de água mineral (utilizar uma proveta para medir o volume correto);

2º - Pingar uma gota da solução no centro de uma lâmina com o auxílio do conta gotas, esfregar a estrutura reprodutiva masculina da flor sobre a solução e por fim cobrir com a lamínula ;

3º - Visualizar a lâmina no microscópio com a objetiva de 40x (observe por aproximadamente 30 minutos, ou até que os tubos polínicos estejam formados).

Questões para discussão

a) Existem plantas como as samambaias, por exemplo, que não produzem flores. Em sua opinião estas plantas também produzem pólen?

Imagens



Figura 1. Preparação da Lâmina Com Grãos de Pólen

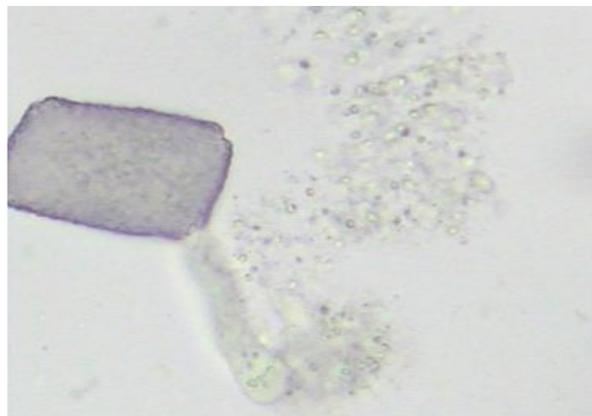


Figura 2. Formação do Tubo Polínico

Roteiro de aula prática
A IMPORTÂNCIA DAS FOLHAS

Fundamentação

A folha é um órgão geralmente laminar, clorofilado e, portanto fotossintetizante, que também efetua transpiração e trocas gasosas com o meio. É o órgão vegetativo com maior diversidade de formas, que reflete as adaptações aos mais diferentes meios.

As folhas podem ser formadas por: bainha, pecíolo e limbo. Nas folhas simples o limbo é contínuo e nas folhas compostas o limbo está dividido em folíolos. As folhas mostram muitas variações quanto ao limbo e a bainha, recebendo nomes especiais pelo tipo de nervura ou pelas subdivisões, formas e bordas do limbo.

Folhas modificadas são folhas que têm funções especiais e por isso mesmo, suas formas se adaptam a essas especializações. São exemplos: Espinho (folha modificada para economia de água); Escama (folha geralmente subterrânea modificada que protege brotos, como, por exemplo, no lírio); Catáfilo (folha subterrânea modificada que protege o broto nos bulbos tunicados, como na cebola); Gavinha (folha modificada para permitir a fixação dos caules sarmentosos); Bráctea (folha modificada que acompanha as flores com função de proteção ou atração); Espata (bráctea especial que protege as inflorescências do copo-de-leite e do antúrio) e Carnívora ou Insetívora (folha adaptada para atrair, capturar e digerir pequenos animais).

Material necessário

- Folhas Diversas
- Chás
- Temperos
- Hortaliças
- Modelo Didático (Opcional)

Procedimentos

- 1º - Dispor as diversas folhas na bancada e deixar que os alunos observem, manuseiem e sintam os diferentes odores presentes em algumas folhas;
- 2º - Explicar a função das folhas de modo geral e as suas diferentes morfologias e adaptações;
- 3º - (Opcional): Utilizar um modelo didático para expor as partes principais de uma folha.

Questões para discussão

- a) Por qual motivo as folhas possuem tantas formas diferentes?

Imagens



Figura 1. Folhas Diversas



Figura 2. Alunos Manuseando as Folhas

Roteiro de aula prática
ANATOMIA MICROSCÓPICA DA FOLHA

Fundamentação

A folha é um órgão envolvido na realização de três processos vitais das plantas: a respiração, a transpiração e a fotossíntese. É também o órgão vegetativo com maior diversidade de formas, que reflete as adaptações aos mais diferentes meios.

As células e os tecidos das plantas apresentam algumas características que os tornam diferentes das células e tecidos de outros grupos de seres vivos. Observando cortes transversais do limbo, podemos reconhecer em sua estrutura as epidermes superior e inferior e um mesófilo constituído por parênquima clorofiliano. Podemos perceber a presença de estruturas e organoides como os cloroplastos, os estômatos e os parênquimas paliçádico e lacunoso.

Material necessário

- Microscópio Óptico
- Lâmina e Lamínula
- Folhas: *Tradescantia pallida purpúrea*
- Folhas: *Elodeasp.*
- Modelo Didático (Opcional)

Procedimentos

- 1º - Preparar as lâminas com as folhas da *Elodeasp.* e da *Tradescantia*;
- 2º - Visualizar no microscópio as seguintes estruturas: Células, Estômatos, Cloroplastos e Parênquimas;
- 3º - (Opcional): Utilizar um modelo didático para expor as principais estruturas microscópicas de uma folha.

Questões para discussão

- a) As folhas possuem mecanismos de defesa?

Imagens

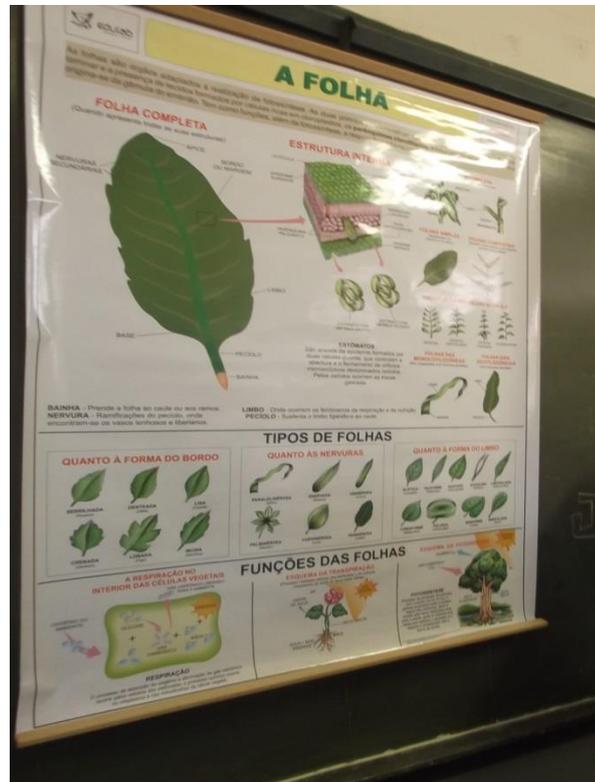


Figura 1. Mapa Didático da Folha

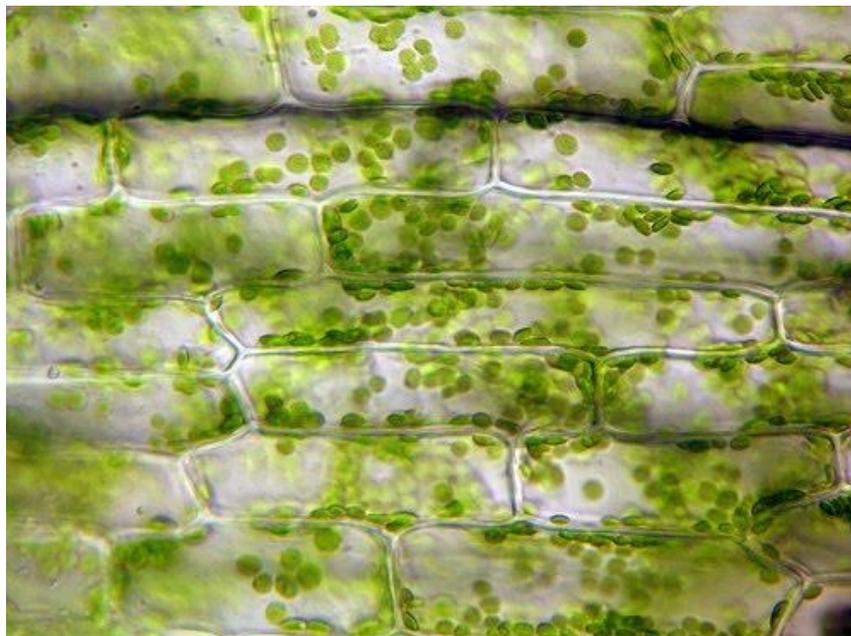


Figura 2. Células de *Elodea* sp.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atividades práticas são, reconhecidamente, incentivadoras da busca pelo conhecimento por parte dos alunos. A observação, a investigação e a inquisição acerca de materiais e fenômenos observados promovem no aluno o senso crítico, o desejo de compreender processos, que muitas vezes em sala de aula, lhes parecem distantes, mas na prática de laboratório ou campo são, comumente, cotidianos e presentes no seu próprio dia-a-dia.

Sendo assim, incentivar os alunos e mesmo os professores do Ensino Básico a desenvolver atividades deste tipo, principalmente na disciplina de Ciências e em particular, neste caso nos conteúdos de Botânica, são altamente recomendáveis para que a contínua busca pelo conhecimento esteja presente em nossos alunos.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**: Biologia das Populações. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 438p. 2004

ARAÚJO, R. D. S.; LEMOS, P. H. D.; NUNES, J. A.; DELGADO, M. N.; MONTE, M. A.; GUSMÃO, E. P.; ARAÚJO, J. S.; RODRÍGUES, I. M. C.; GUAÇONEL, E. A.; NETO, J. A. A. M.; Plantas Carnívoras Ocorrentes na Cachoeira Sempre - Viva do Parque Estadual do Rio Preto (PERP), MG. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, RS. v.5(2): p.687-689. 2007.

BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências o Corpo Humano**: A Célula: uma visão geral. 3ª ed. São Paulo: Ática. 2006.

BORGES, A. T.; O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências. In MOREIRA, M. A.; ZYLBERSZTA J. N, A.; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Editora da Universidade - UFRGS, Porto Alegre, RS. p.2-11. 1997.

CAMARGO, S. S.; MALACHIAS, M. A. **Biologia Celular**. Governo do Estado de São Paulo, Módulo 1, São Paulo. 2004.

CASTELLAR, S. M. V.; OLIVEIRA, V. M. de. **Geografia Uma Leitura do Mundo**: Introdução. 1ª ed. São Paulo: Editora FTD, 208p. 2012.

Revista Ensino & Pesquisa, v.12, n.02, 2014.

- CRUZ, J. B. da. **Laboratórios**. Brasília: Universidade de Brasília, 104p. 2009.
- FILHO, G. S. de A.; GOUVEIA, M. I. F.; RIDENTE JR., J. L.; CANIL, K. Prevenção e Controle da Erosão Urbana no Estado de São Paulo. **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. ABES - Trabalhos Técnicos. João Pessoa - PB. 2001.
- GIACOMETTO, P. A.; WOSIACKI, G. Grânulos e Pasta de Amido:O estado da arte. **Semina**, v.6(3); p.155-159. 1985.
- GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares**. 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 512p. 2011.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 199p. 2011.
- LAURENCE, J. **Biologia: Ensino Médio**. 1ª ed., Volume Único. São Paulo: Nova Geração, 696p. 2005.
- LEXENGEL, V.; POGGIANI, F. Estudo da Concentração de Clorofila nas Folhas e Seu Espectro de Absorção de Luz em Função do Sombreamento em Mudas de Quatro Espécies Florestais Nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, São Paulo.v.3(1): p.39-45, 1991.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia Edição Especial**. 1ª ed., Volume 2. São Paulo: Editora Saraiva, 545p. 2010.
- MAGALHÃES, E. de O. Produção de Pólen. **III Seminário de Própolis do Nordeste - II Encontro Nacional de Produtores Pólen**. Bahia - BA. 2005.
- OKUMURA, F.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. Identificação de Pigmentos Naturais de Espécies Vegetais Utilizando-se Cromatografia em Papel. **Química Nova**, v.25(4). 2002.
- OLIVEIRA, R. F. de. **Atlas Escolar de Botânica**. 1ª ed. Rio de Janeiro: FAE, 119p. 1986.
- Projeto Araribá: Ciências**. Organizadora Editora Moderna, Obra Coletiva. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 232p. 2010.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, E. S. **Biologia Vegetal**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 830p. 2007.

ROCHA, S. T.; DEMIATTO, M. I.; FRANCO, L. M. C. Características Estruturais e Físico-Químicas de Amido de Mandioquinha Salsa (*Arracacia Xanthorrhiza*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, SP. v.28(3): p.620-628. 2008.

SANTANA, O. A.; FONSECA, A. **Ciências Naturais**. 3ª ed. São Paulo: Editora Saraiva. 2009.

SILVA Jr., C.; SASSON, S. **Biologia**, Volume 1. São Paulo: Editora Saraiva, 400p. 2002.

SILVA Jr., C.; SASSON, S.; CALDINI Jr., N. **Biologia 2**: Seres Vivos, Estrutura e Função. 10ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 576p. 2010.

SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G.; ANTUNES, P. A. Aplicação de Extratos Brutos de Flores de Quaresmeira e Azaléia e da Casca de Feijão Preto em Volumetria Ácido-Base. Um experimento para cursos de análise quantitativa. **Química Nova**, v.24, p.408-411. 2001.

TABOGA, S. R. **Microscopia**. In: RECCO-PIMENTEL, S. M.; CARVALHO, H. F.; A Célula. cap. 2: p.06-14. 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; **Fisiologia Vegetal**. 4ª ed. Rio Grande do Sul: Artmed, 840p. 2009.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. **Indicadores Naturais de pH**: Usar papel ou solução? Instituto de Química, Campinas, SP. 2002.

WALTER, M.; SILVA, P. L.; EMANUELLI, T. **Amido Resistente**: Características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS. v.35(4): p.974-980. 2005.