



PRODUTO EDUCACIONAL

**GUIA DIDÁTICO: ATIVIDADES PRÁTICAS
DIALÓGICAS PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA**

Autora: Profa. Ma. Tatiane Eitelven

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Brambati Guzzo

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	3
1.2. O QUE SÃO PRÁTICAS DIALÓGICAS?	5
2. SUGESTÕES PARA A REALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DIALÓGICAS	8
3. PRÁTICA CÉLULA DA CEBOLA	11
4. PRÁTICA XILEMA E COLORAÇÃO DAS FLORES	14
5. PRÁTICA TRANSPIRAÇÃO E FOTOSSÍNTESE	17
6. PRÁTICA EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS	19
7. PRÁTICA CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS	22
8. PRÁTICA DE CONSTRUÇÃO DE UM HERBÁRIO	25
9. PRÁTICA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES	28
10. PRÁTICA COLETA DE FOLHAS	32
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
REFERENCIAS CONSULTADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS	36

1. APRESENTAÇÃO

Caro professor, convido você para juntos construirmos e aprofundarmos saberes no ensino e aprendizagem de Ciências em Botânica, através de um diálogo aberto sobre a implementação de atividades práticas dialógicas nessa área do conhecimento.

A criação deste guia didático foi resultado da pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, voltada ao objeto de conhecimento de Botânica para uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental Inicial. O objetivo que norteou a dissertação que deu origem a este documento foi investigar se a utilização de atividades práticas dialógicas no estudo de Botânica poderia ser uma ferramenta facilitadora para o ensino e principalmente para a aprendizagem em Ciências.

Ao longo dessa investigação, o ensino e a aprendizagem foram abordados de forma indissociável desde o início da pesquisa até a culminância com este guia didático, já que ambos são processos que necessitam ocorrer simultaneamente de forma harmoniosa para que haja a construção do conhecimento, conforme sustenta Freire (2019a, p. 25-26), “Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa, e foi *aprendendo* socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar.”

Assim, diante das vivências práticas e teóricas no ensino de Ciências que surgiu a vontade de construir novos saberes com relação as atividades experimentais no ensino e aprendizagem de Botânica. Uma experiência importante para o desencadear dessa pesquisa foi com o PIBID (Programa Institucional de Iniciação à Docência), onde por três anos e meio estive atuando como bolsista em escolas públicas com a principal tarefa de dar suporte aos professores com o desenvolvimento de atividades práticas. E, infelizmente, em todas as escolas percorridas havia uma realidade semelhante: ausência de atividades práticas, laboratórios de Ciências sem utilização e inúmeras justificativas para alegar essa ausência, como a falta de tempo, restrições de materiais e tantas outras tentativas de amenizar o fato.

No entanto, não somente a realidade vivenciada denotou essa carência, como também muitos estudos confirmam a situação. Carvalho (2010) discute que as atividades experimentais estão presentes há muitos anos nos currículos escolares, permitindo uma diversidade de planejamentos, mesmo assim os professores não fazem uso desse recurso e ainda quando acontecem, as atividades práticas são conduzidas como receitas prontas, na qual os estudantes apenas seguem o passo a passo previamente elaborado pelo docente, estando restrito ao manuseio de equipamentos e elementos essenciais como a argumentação e a troca de ideias acabam sendo deixados de lado.

Concordando com essa constatação, Trivelato e Silva (2016) discutem que há um déficit muito grande de práticas nas aulas de Ciências e ainda em certas ocasiões acabam sendo utilizadas no fechamento do conteúdo com o intuito de fixar e comprovar os conceitos estudados. Tanto a ausência de práticas quanto seu uso de forma inadequada são fatores que acabam limitando e deixando lacunas no Ensino de Ciências, uma vez que essa área se fundamenta em produtos (teorias) e processos (experimentação), necessitando os dois aspectos estarem presentes nas aulas.

Associada a essa dificuldade há uma outra situação: As aulas de Ciências não somente enfatizam a parte teórica, como também são fortemente marcadas pela narração de conteúdos, se assemelhando ao ensino bancário criticado por Freire (2019b), no qual o professor é o transmissor da informação que deve ser memorizada pelo estudante e devolvida ao mesmo na hora da prova. Assim não há trocas, muito menos o diálogo e o estudante que deveria ser o sujeito da aprendizagem acaba se tornando um objeto passivo, apenas receptor e armazenador de informação.

Contudo, o foco do ensino de Ciências tanto nos aspectos dos produtos quanto dos processos está embasado também na Base Nacional Comum Curricular (2018) que enfatiza o desenvolvimento do letramento científico como uma forma de o estudante se apropriar do conhecimento teórico e processual das Ciências para ser um sujeito crítico, argumentativo, capaz de observar, analisar e compreender o espaço que o cerca. Lima e Serra também enfatizam que (2013, p. 62-63) “[...] ao limitar o ensino de Ciências aos chamados produtos da ciência, isto é, apenas aos conteúdos, deixam-se de lado os processos da Ciência, os eventos e procedimentos que levaram às descobertas científicas.”

Em vista do contexto de ausência de práticas, de práticas desenvolvidas como uma receita e o ensino transmissivo, surgiu a necessidade de trabalhar a experimentação em Ciências, voltada para Botânica já que essa é um dos objetos de conhecimento marcado por uma nomenclatura científica densa, o que segundo Trivelato e Silva (2016) faz com que muitos professores abordem esse conteúdo de forma superficial, dando preferência a outros assuntos.

Esse enfoque breve atribuído ao estudo do reino vegetal pode ser também denominado de cegueira botânica que é percebido tanto nas relações estabelecidas em sala de aula, quando em muitas situações o próprio professor determina um tempo limitado para o estudo do conteúdo o que acaba desencadeado o desinteressante por parte dos estudantes, quanto cotidianamente as pessoas em geral possuem uma tendência maior em apreciar o reino animal, se atendo menos as características vegetais. O conceito de cegueira botânica foi criado por Wandersee e Schussler para tratar justamente dos entraves já mencionados com a botânica:

dificuldade de compreender a relevância dos vegetais no ambiente, de entender suas características biológicas e ainda devido a concepção de que as plantas sejam menos importantes que os animais (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019).

No entanto, a Botânica está presente por toda a parte do espaço em que vivemos, possui desde a sua grandiosa importância ecológica, até econômica, medicinal, alimentar entre tantos outros aspectos que poderiam ser considerados. Deste modo os conhecimentos a seu respeito são muito relevantes e podem ser desenvolvidos de maneira prazerosa e principalmente com a significação necessária para fazer sentido aos estudantes a fim de que não deixem passar despercebidas toda a riqueza e diversidade da flora que está presente nos ambientes naturais que ocupamos diariamente (DEL-CORSO E TRIVELATO, 2019).

Nisso tudo, professores, vocês devem estar se questionando, então que tipo de prática realizar? Há muitas maneiras de planejá-las e conduzi-las. Entretanto a partir dos teóricos no qual a pesquisa foi se encaminhado surgiu a luz para desenvolver essas práticas: aplicando os princípios do ensino dialógico de Freire, também ancorados no construtivismo de Piaget e no ensino investigativo orientado tanto pela BNCC, quanto por autores que abordam o ensino de Ciências. Ainda as estratégias de aprendizagem ativa estiveram presentes como um meio para fomentar o ambiente dialógico e também de maneira a conduzir as práticas de forma que elas próprias se caracterizassem como atividades de aprendizagem ativa na construção do conhecimento em Botânica.

1.2. O QUE SÃO PRÁTICAS DIALÓGICAS?

As práticas dialógicas consistem em atividades experimentais que são desenvolvidas e aplicadas seguindo os princípios do ensino dialógico de Freire, em que sua realização envolve uma postura ativa tanto do estudante, sujeito da construção do conhecimento, quanto do professor que precisa mediar a prática de modo a cativar a participação e o envolvimento do estudante seja pelo questionamento, pela curiosidade e ação prática e cognitiva, seguindo o princípio de Freire que

[...] o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE. 2019b p. 109).

Assim as práticas dialógicas possuem a função de aprimorar o ensino e aprendizagem em Botânica inserindo as atividades experimentais como parte primordial e indissociável do teórico para a construção de aprendizagens prazerosas, contextualizadas a realidade e que despertem a curiosidade que impulsiona a construção de saberes. Freire (2019a) trata a curiosidade como um fator crucial para colocar os sujeitos em ação, inclusive valorizando o conhecimento que os estudantes trazem consigo, mesmo que baseadas no próprio senso comum, mas que podem ser conduzidas ao desenvolvimento de curiosidades cada vez mais críticas e assim mais próximas do conhecimento científico.

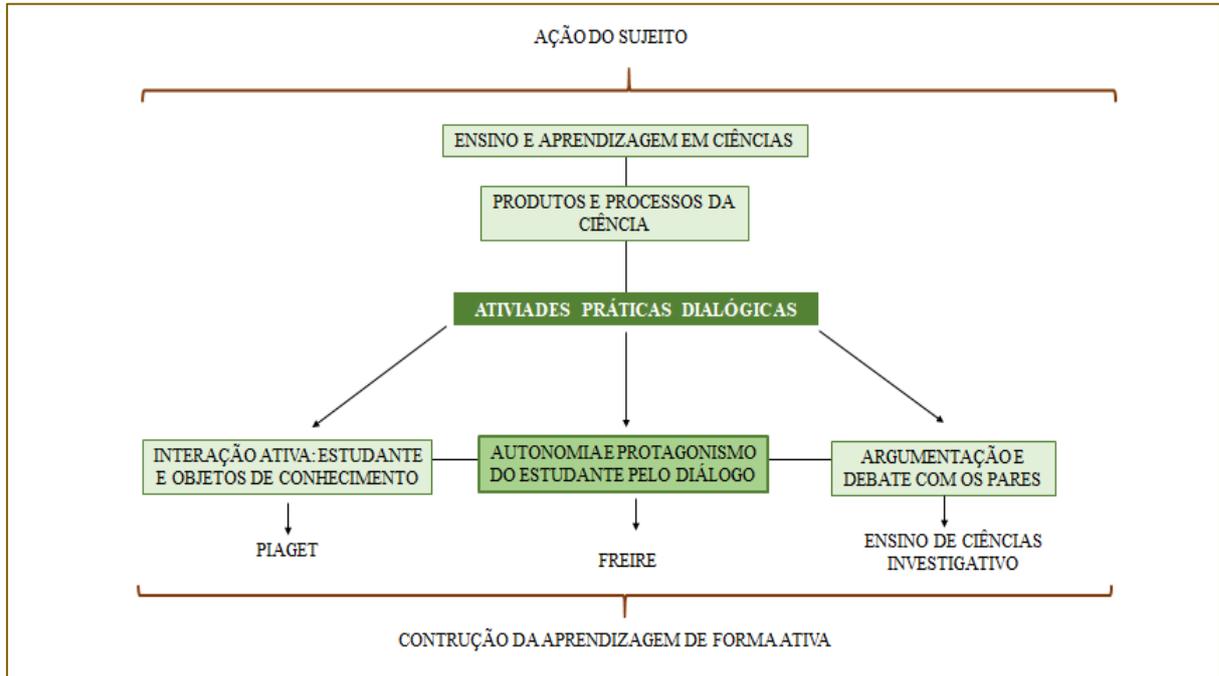
Também o ensino dialógico associado as práticas permitem que elas deixem de ser aplicadas como receitas prontas ou mesmo como formas de confirmar um fenômeno. Porque assim se caracterizariam como a educação bancária criticada por Freire, na qual o aluno é um mero receptor passivo da informação ou então um reproduzidor de protocolos inflexíveis. As práticas dialógicas não têm intuito de apenas comprovar a teoria, mas de fazer com que o estudante possa raciocinar, debater, refletir, interagir e agir, construindo, desconstruindo e reconstruindo de modo a transformar o conteúdo em conhecimento.

Assim sendo o próprio Freire enfatiza que ensinar não pode reduzir-se a transferências de conhecimento, mas deve proporcionar condições para a sua construção. Desse modo o docente em sala de aula deve estar aberto a acolher todos os questionamentos e curiosidades dos estudantes, inserindo-os no processo de ensino e aprendizagem (FREIRE, 2019a, p. 47).

Nessa linha de concepção, Piaget (1987) também afirma que dentro da perspectiva do construtivismo o conhecimento só pode ser construído pela própria atividade intelectual do sujeito, não podendo ser uma imposição externa. Bem como Ferreiro (2001) enfatiza que os sujeitos não constroem conhecimento registrando informações. É necessário a assimilação dessa informação pelo próprio sujeito, onde ele retira percepções do objeto do conhecimento e organiza seus esquemas mentais. Por isso aprender é um processo de interação e construção.

Desse modo não somente as práticas precisam estar ancoradas no diálogo, como também todas as demais estratégias de atividades planejadas pelo professor. O sujeito da construção do conhecimento deve ser agente de sua ação e de sua organização cognitiva para a construção de novos conhecimentos. A Figura 1 expressa os principais aspectos envolvidos com as práticas dialógicas.

Figura 1-Aspectos envolvidos nas práticas dialógicas



Fonte: A autora, 2021

Assim esse guia conta com um conjunto de oito atividades experimentais dialógicas que foram aqui adequadas para trabalhar com uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental Final. Entretanto, professores, elas podem ser ajustadas inclusive para ser aplicadas com o Ensino Médio. As práticas aqui apresentadas também não requererem que sejam abordadas sequencialmente ou ainda que dentro de Botânica vocês tenham que inserir todas as que são sugeridas. O diálogo requer movimento e flexibilização, assim essas práticas podem ser trabalhadas da forma que melhor se adaptarem a sua realidade e essencialmente elas podem servir de inspiração para que você, professor, transforme outras práticas em dialógicas, crie as suas próprias, nas mais diversas áreas que a Ciência e a Biologia podem abranger.

2. SUGESTÕES PARA A REALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DIALÓGICAS

Professor, quero compartilhar com você algumas sugestões gerais que podem ser aplicadas no decorrer das aulas de Ciências com as atividades práticas dialógicas, as quais pude constatar com minha experiência que tornam o ambiente de ensino e aprendizagem produtivo e propício ao diálogo. No final de cada prática que irei apresentar há um espaço reservado para aprofundarmos a nossa conversa, no qual enfatizo algumas questões. Porém escolhi as sugestões abaixo pelo fato de elas poderem ser úteis para todas as práticas e mesmo para outras atividades a serem desenvolvidas na sua aula.

Não basta apenas a atividade prática ser dialógica, todas as demais estratégias utilizadas em aula também devem ser pensadas com o mesmo princípio. As práticas dialógicas não devem ser momentos isolados da construção do conhecimento por meio do diálogo e do protagonismo do estudante. Elas podem sim ser um momento diferenciado, mas o conjunto do seu planejamento deve ser pensado de forma dialógica. Caso contrário a prática vai ficar deslocada e a construção do conhecimento pode vir a ser comprometida.

Questionamentos são uma excelente opção para trazer o estudante para a conversa, despertar curiosidades e promover o diálogo entre os pares. Assim, perguntas estratégicas vão expandindo o diálogo e também as possibilidades de construção do saber.

Professor, sabe aquele experimento que você planeja com toda a dedicação e na execução o resultado não ocorre como o previsto? Pois bem, ele não deve mais ser motivo de preocupação e muito menos deve ser interpretado como um erro e fim de conversa. Trabalhe com ele de forma dinâmica propondo novas interpretações, isso possibilita que os estudantes ampliem suas conexões a respeito do assunto envolvido, o que instiga a curiosidade e promove o surgimento de novas habilidades e aprendizagens.

O relatório pode ser um excelente parceiro aliado das práticas. Se os estudantes não estão acostumados com essa ferramenta poderá ser um pouco difícil no início. Mas o importante é não desistir! A produção do relatório científico pode auxiliar no desenvolvimento da argumentação, da escrita e é um meio importante da Ciência para compartilhar resultados. Assim todo aquele diálogo, todas as trocas que vão acontecendo no percurso da aula são fundamentais para a posterior organização das ideias na parte escrita.

Se surgirem muitas dificuldades na redação do relatório, escreva junto com seu aluno, elabore um relatório em conjunto com a turma, faça o relatório em grupo ou duplas, o importante é encontrar um meio que seja mais agradável para o desenvolvimento da tarefa. Mas com o tempo deixe o aluno também fazer de forma individual pois é uma forma dele próprio organizar o seu conhecimento. Uma estratégia que eu realizei e que foi muito interessante para esclarecer dúvidas sobre o relatório, aconteceu da seguinte forma: selecionei trechos dos relatórios, sem identificar o autor e elaborei uma apresentação de slides para explicar. A cada trecho demonstrado era feita uma análise para verificar se estava adequado, o que podia ser acrescentado ou retirado. E prepare-se para se impressionar!! No momento que você apresentar as partes do relatório já escritas pelos estudantes, eles identificarão com muito mais facilidade os pontos que podem ser modificados.

Nem sempre nós, professores, contamos com um laboratório completo ao nosso dispor e por isso precisamos encontrar maneiras de suprir essa falta. E que tal observar com mais atenção os espaços naturais da escola e utilizá-los para a realização de atividades práticas? Muitas atividades bacanas podem ser feitas ao ar livre e, não tenha dúvidas, os estudantes gostam muito dessas saídas a campo!

Os experimentos dialógicos não precisam dispensar totalmente os roteiros de prática. A única atenção deve ser para não os tornar protocolos engessados. Entretanto, um roteiro com espaço para a reflexão ou para o desenho pode ser um elemento importante para que o estudante reflita sobre sua ação e até mesmo utilize como anexo no relatório.

Professor, se puder inserir elementos que despertem a curiosidade não hesite em utilizá-los!! Por exemplo, se a escola dispõe de lupas de mão, disponibilize-as aos estudantes para suas observações. Talvez as estruturas a serem observadas nem necessitem desse aumento, mas o fato de manusear o equipamento pode ser bem atrativo!

Um ponto importante para você pensar: como está acontecendo a avaliação dos estudantes? Lembre-se que segundo os princípios do ensino dialógico, os estudantes precisam ter espaço também na avaliação. Desse modo a autoavaliação é uma opção interessante para colher a percepção dos estudantes sobre como está acontecendo os processos de ensino e aprendizagem dentro de sua proposta de aula.

Por fim, não esqueça que você é a peça chave do diálogo na sua aula! E a sua postura metodológica e epistemológica serão decisivas para isso.

ATIVIDADES PRÁTICAS DIALÓGICAS EM BOTÂNICA

3. PRÁTICA CÉLULA DA CEBOLA



Essa atividade é pertinente de ser executada quando se aborda a caracterização do Reino Vegetal no estudo da Citologia vegetal e mesmo da própria histologia, já que é muito importante o estudante ter construído a concepção sobre a célula para que gradualmente possa compreender os tecidos vegetais.

Quando se apresenta para o estudante um modelo didático pode-se construir diversas aprendizagens, porém com a visualização em microscópio se possibilita a construção do real além de permitir espaço para a investigação e o debate.

Aplicando a prática...

OBJETIVO: analisar a morfologia de uma célula vegetal a fim de reconhecer suas partes constituintes e suas respectivas funções.

MATERIAL

- Lâminas de microscopia;
- Lamínula;
- Pinça;
- Microscópio óptico;
- Cebola;
- Corante azul de metileno.

PROCEDIMENTOS

- Dividir a turma em grupos de acordo com o número de alunos e disponibilidade de materiais.
- Retirar com o auxílio da pinça a epiderme (camada fina), do catófilo (escama) da cebola: para isso cortar a cebola ao meio, longitudinalmente, em seguida repetir o mesmo corte em uma das metades da cebola e retirar a escama.
- Colocar uma gota de água sobre a lâmina.
- Adicionar a epiderme sobre a gota de água da lâmina.
- Pingar uma gota de corante sobre a epiderme.
- Colocar a lamínula sobre a epiderme.
- Observar ao microscópio em diversos aumentos.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

Você costuma considerar os conhecimentos prévios de seus estudantes? É uma excelente maneira de inseri-los na conversa! A busca desses conhecimentos pode ser feita por meio de questionários escritos, com a utilização de recursos tecnológicos como jogos ou mesmo com perguntas diretas na sala de aula. Antes aplicar essa prática você pode fazer um levantamento do que os alunos já sabem sobre a célula. Os conhecimentos prévios podem facilitar principalmente em dois aspectos:

- 1) Na contribuição do estudante compartilhando sua opinião.
- 2) Para o professor focalizar as dúvidas ou mesmo os pontos de interesse dos estudantes.

Seguem algumas sugestões de perguntas investigativas de conhecimento prévio para introduzir a Botânica.

- 1- Em nosso entorno nos deparamos com uma imensa variedade de vegetais. Além de toda a importância natural, as plantas podem ser utilizadas pelo homem para várias finalidades. Cite alguma (as) dessa (as) finalidade (s) que você conhece.
- 2- Você saberia dizer alguma característica que torna os vegetais diferentes dos demais seres vivos?
- 3- Você sabe como as plantas obtém seu alimento?
- 4- Onde ocorre a fotossíntese?
- 5- Qual é o papel desempenhado pelos vegetais na cadeia alimentar?
- 6- Em que locais podemos encontrar plantas?
- 7- As plantas são classificadas de acordo com uma série de características. Cite quatro plantas que você considera pertencer a grupos distintos. Justifique a sua escolha.

Professor, quando conduzimos uma prática nem sempre o estudante expressa suas considerações, não é mesmo? E se você chamasse ele para a conversa com perguntas?! Se analisarmos um pouco, todo diálogo independentemente de onde ele aconteça há trocas e questionamentos. A prática dialógica também necessita ser assim. Desse modo as perguntas fazem toda a diferença no momento de motivar a interação dos sujeitos! Porém lembre-se, aqui as perguntas não são fechadas para direcionar o estudante apenas para que ele fale o que queremos escutar. Muito pelo contrário. O objetivo é que ele possa realmente se envolver com a pergunta, ampliando, acrescentando uma novidade de acordo com sua construção.

Nesse sentido seguem algumas sugestões de questionamentos para serem utilizadas durante todo o percurso da prática, sempre na direção de fomentar o diálogo e assim a construção das aprendizagens objetivadas:

- **Antes da prática:** que estruturas vocês pensam que poderão ser visualizadas no microscópio? O que acontece se observarmos o material sem corante? A célula vai aparecer no microscópio da mesma forma que a imagem que temos dela no livro?
- **Durante a prática:** que estruturas vocês observam? Quais não conseguem observar? Por que não conseguimos observar elas?
- **Depois:** é possível fazer a mesma atividade com qualquer célula vegetal? Se colocássemos uma célula animal, que diferenças poderíamos observar? Que função desempenham as estruturas que observamos?

Lembrando que as questões são **sugestões**, fique à vontade para modificá-las da maneira que ficar mais dialógico no seu planejamento!

4. PRÁTICA XILEMA E COLORAÇÃO DAS FLORES



“Enxergar o invisível” pode ser uma boa definição para essa prática! De forma simplificada podemos dizer que o xilema é um conjunto de vasos que fazem a condução e a distribuição de água e sais minerais para toda a estrutura do vegetal. Porém como saber se realmente esses vasos percorrem toda a estrutura do vegetal?

Parece uma pergunta simples, uma vez que a ausência da água não permitiria a sobrevivência dos vegetais, porém para um estudante de sétimo ano pode significar uma ideia apenas abstrata se ele não puder construir o conhecimento estruturando os conceitos com a experimentação.

Desse modo essa prática pode mostrar-se muito divertida e atrativa para compreender um pouco da histologia vegetal, sendo possível verificar visualmente a função desse tecido pela coloração das flores e também pela observação em microscópio.

Aplicando a prática...

OBJETIVO: observar o transporte da seiva mineral através do xilema, por meio da coloração das flores, a fim de demonstrar visualmente a sua função nos vegetais.

Materiais

- Flores brancas de *Chrysanthemum* sp, popularmente conhecidas como crisântemos;
- Corante alimentar (preferencialmente de cores fortes);
- Copo de Becker;
- 1 seringa de 10 ml;
- Tesoura;
- Pinça;
- Régua;
- Lâmina de barbear;
- Lâmina e lamínula;

- Microscópio.

PROCEDIMENTOS

- Dividir a turma em grupos de quatro integrantes.
- Preparar uma solução de corante alimentar contendo 60 ml de água (medir com o próprio copo de Becker), 5 ml de corante alimentar (medir com a seringa). Pode-se preparar uma única solução para toda a turma.
- Cortar com auxílio de uma tesoura, um ramo de, aproximadamente, 20 cm de crisântemo, adicionando a solução, com o propósito de corar os vasos do xilema.
- Através da técnica de corte a mão livre, fazer cortes delgados dos ramos de crisântemos, com a utilização de uma lâmina de barbear. Descarta-se o primeiro centímetro, que por estar excessivamente corado impede uma visualização nítida.
- Então com auxílio de uma pinça colocar o material cortado sobre uma lâmina e seguidamente observar ao microscópio, para verificar a localização do xilema.
- Reservar o experimento por mais dois dias a fim de observar com mais intensidade a coloração das pétalas das flores.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

O trabalho em grupo é fundamental para estimular o diálogo e a troca de ideias durante a realização da atividade prática e percebe-se que pode ser melhor estimulado inicialmente em pequenos grupos. A sugestão no decorrer das práticas para a formação de grupos com quatro membros foi uma percepção de que nessa quantidade a equipe atua com uma boa interação. Porém professor, isso NÃO significa que os resultados encontrados em cada grupo devem ficar entre eles.

Ao final da atividade é muito importante deixar alguns minutos para a exposição dos achados com uma abertura para que haja um pequeno debate, isso auxilia os estudantes a ampliarem sua argumentação!

Na realização da prática, questionamentos podem auxiliar o estudante na análise da atividade. A seguir serão apresentados alguns questionamentos. Essas perguntas demonstraram serem ótimas formas de orientar o estudante na sua investigação, principalmente quando eles não são acostumados a desenvolverem práticas. No entanto, é importante salientar que o foco das práticas dialógicas é a autonomia do estudante, por isso quando se apresenta questionamentos é necessário que em um primeiro momento deixe-se o estudante apresentar sua compreensão, por isso fornecer respostas prontas não é uma opção para a construção de conhecimentos.

- **Antes da prática:** Qual é a função do xilema nos vegetais? O que poderá acontecer se colocarmos uma flor em uma solução contendo corante alimentar? Se cortarmos uma fatia de um caule de um vegetal e levarmos ao microscópio identificaremos alguma estrutura?
- **Durante a prática:** O que vai acontecer com o corante que estava na solução? É visível alguma alteração nas flores? O que está sendo visualizado no microscópio?
- **Após a prática:** Como o corante pode chegar até as flores, para mudar sua coloração? Qual é a relação entre os processos de transpiração e absorção nos vegetais? Será que outros tipos de flores poderiam ser coloridas?

5. PRÁTICA TRANSPIRAÇÃO E FOTOSÍNTESE

A transpiração e a fotossíntese são processos fisiológicos vitais que não são perceptíveis de forma óbvia ao observarmos um vegetal, porém há indícios que se pode identificar e que indicam sua ocorrência.

Desse modo, a prática aqui proposta pretende trabalhar fisiologia vegetal através da percepção do processo de transpiração nos vegetais e também compreendendo a influência vital do sol no seu desenvolvimento.



Aplicando a prática...

OBJETIVOS: verificar o processo de transpiração nos vegetais, bem como a interferência da luz no seu desenvolvimento para que seja possível construir o conceito de transpiração e fotossíntese.

MATERIAIS

- Plantas de médio porte, em vasos;
- Saco plástico transparente (saco de armazenar alimentos);
- Saco plástico escuro (saco de lixo);
- Fita adesiva.

PROCEDIMENTOS

- Os estudantes serão divididos grupos de quatro integrantes.
- Cada grupo vai receber duas plantas (mudas de cravinas).
- Os grupos devem envolver uma das plantas com o saco plástico transparente, vedando com fita adesiva. Deixar em lugar com incidência de luz.
- Repetir o procedimento com o saco preto, porém deixar em local escuro.
- Observar as plantas por alguns dias.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

Professor, com essa prática você pode estimular os estudantes a formular hipóteses a respeito do que pode ocorrer com as plantas que serão submetidas às duas condições experimentais, já que esse resultado não é instantâneo. Essa habilidade é fundamental no ensino de Ciências!

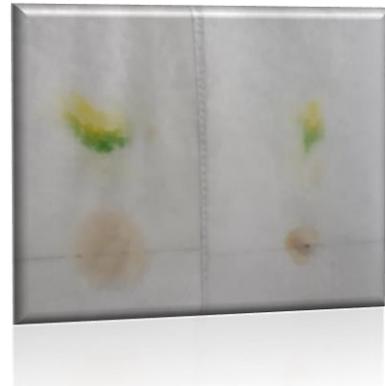
Como a prática requer um acompanhamento por um período de algumas semanas (esse período pode ser determinado de acordo com o tempo que você pretende investir na atividade), já no momento inicial de montagem do experimento pode-se solicitar aos estudantes que formulem a hipótese, explanando o que eles compreendem que possa acontecer com as plantas nas condições submetidas. Ao final pode-se fazer uma discussão comparando o resultado encontrado com o resultado esperado (hipótese).

Seguem algumas dicas de questionamento pertinentes a esta experimentação:

- **Antes da prática:** Será que as plantas transpiram? Como podemos verificar esse processo? A luz solar possui alguma função para os vegetais? Você já observou plantas com aspecto murcho em dias quentes e secos?
- **Durante a prática:** O que poderemos observar nas plantas envoltas com o saquinho transparente? O que vai acontecer com as plantas no saquinho escuro?
- **Após a prática?** O calor e a luminosidade influenciam na transpiração? Que fator foi determinante para que as plantas do saquinho escuro não sobrevivessem? O que as gotículas de água no saquinho transparente representam?

6. PRÁTICA EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS

A prática anterior teve como foco a transpiração e o papel da luz solar no processo de fotossíntese. Nesta, vamos relacionar o papel dos pigmentos encontrados nos vegetais diretamente associados a esse processo.



Aplicando a prática...

OBJETIVO: observar a presença de pigmentos nos vegetais e discutir sua função a fim de relacionar a ocorrência de processos fisiológicos como a fotossíntese e seu respectivo pigmento.

MATERIAL

- 2 folhas roxas de plantas;
- 2 folhas verdes de plantas;
- Álcool 70°;
- Água;
- 2 copos de Becker;
- 1 conta gotas;
- Papel filtro;
- 2 placas de petri;
- 1 almofariz com pistilo;
- 1 tesoura;
- Régua.

PROCEDIMENTOS

- Dividir a turma em 6 grupos de 4 integrantes.
- Preparar duas tiras de papel filtro com as medidas de 10 cm de altura por 4 cm de largura. Com um lápis, fazer um traço com 2 cm de altura paralelo a base de cada tira de papel.
- Picar as folhas roxas e colocar no almofariz. Acrescentar um 1 ml de água e macerar com o pistilo.

- Com o conta gotas, retirar uma parte do líquido obtido com a maceração das folhas e pingar uma gota do extrato sobre o traço na base de uma das tiras de papel filtro. Esperar secar.
- Despejar o álcool no copo de becker, até cerca de 1cm de altura.
- Colocar com cuidado, a tira de papel filtro dentro do copo com o lado da gota do extrato virado para baixo.
- Observar por 20 minutos o que acontece quando o álcool entra em contato com o extrato do vegetal.
- Repetir o procedimento com as folhas verdes e as flores.
- Para cada experimento, dois grupos realizam a prática.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

Professor, a utilização dos vegetais para a extração também pode ser variada, aproveitando outros exemplares disponíveis no ambiente escolar ou mesmo combinando com os estudantes para que eles providenciem vegetais nos quais tenham interesse em identificar seus pigmentos.

No sentido de fortalecer o diálogo e auxiliar o estudante na compreensão da ação prática, seguem algumas indicações de perguntas que podem ser apenas debatidas oralmente ou mesmo inseridas em um roteiro para o registro das ideias e, como já conversamos na parte de sugestões que antecedem as práticas, as perguntas podem beneficiar a escrita do relatório, aumentando os argumentos e assim facilitando a interpretação dos resultados alcançados.

- **Antes da prática:** Você sabe o que é um pigmento? Qual a importância dos pigmentos para os vegetais? Será que é possível verificar os pigmentos existentes em um determinado vegetal? Cite uma cor de pigmento que você espera encontrar em um vegetal que você conhece? A alface é de coloração verde. Desse modo encontraremos apenas pigmentos verdes nesse vegetal? Ou poderá haver outros?

- **Durante a prática:** Que cor de pigmento você espera encontrar com o experimento? Justifique. Será que a clorofila se encontra em todas as partes da planta? Qual é a organela responsável pelo seu armazenamento? A clorofila é um pigmento de coloração verde. Será que vamos encontrá-la nas flores e no repolho roxo?
- **Após a prática:** Em quais experimentos foram obtidos uma variação maior de cores? O que essa variação de cores pode nos informar acerca do vegetal investigado? Uma planta de coloração roxa também possui clorofila e realiza a fotossíntese? Justifique. Porque encontramos clorofila no repolho roxo e não na azaleia? Em todos os experimentos foi observada a presença da clorofila?

Professor, uma opção bem atrativa para inserir os questionamentos é através do jogo do Kahoot. Se você ainda não teve contato com ele, te convido a conhecê-lo! É um recurso tecnológico para a realização de perguntas rápidas. Para utilizá-lo basta você criar uma conta gratuita no site (<https://kahoot.com/>) e elaborar seus questionamentos onde você escolhe o formato da questão, o tempo para resposta e no final você pode salvar uma planilha com os resultados da turma. O que também é interessante nesse jogo é que ele gera uma competição e no final apresenta um ranking, o que acaba sendo um motivo de engajamento dos estudantes para participarem buscando uma boa classificação.

7. PRÁTICA CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS

Reconhecer os vegetais que fazem parte do nosso contexto diário é um aspecto a ser alcançado quando se fala em alfabetização ou letramento científico. Assim, esta prática tem o intuito de os estudantes desenvolverem habilidades de observação para identificar as principais características que distinguem as Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.

Lembrando que conhecer o ambiente natural é importante para despertar o cuidado sobre ele!



Aplicando a prática...

OBJETIVO: reconhecer as características básicas dos vegetais que os distinguem em Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas a fim de identificá-las e discerni-las nos vegetais presentes no ambiente natural.

MATERIAL

- 4 plantas: uma de cada grupo. Pode ser parte da planta desde que a característica manifestada seja suficiente para sua identificação.
- Como sugestão pode-se utilizar um musgo, uma avenca ou samambaia, araucária e camomila (o grupo das Angiospermas dispõe de inúmeras variedades que podem ser utilizadas).
- Lupas de mão.
- Roteiro para preenchimento das características.
- Lápis para escrever e colorir.

PROCEDIMENTO

- A turma será dividida em quatro grupos;
- Haverá quatro exemplares de plantas, um representante de cada grupo;

- Cada grupo receberá um representante e terá 5 minutos para analisar a planta;
- Após, haverá a troca das plantas, até todos os grupos analisarem todos os exemplares;
- A cada vegetal os estudantes deverão preencher o roteiro na sequência.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA: CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS!

*A qual grupo pertence à planta observada?

PLANTA 1

PLANTA 2

PLANTA 3

PLANTA 4

*Quais as características observadas permitiram a sua conclusão?

Faça uma representação ilustrativa de cada vegetal.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

Ao longo da evolução humana a observação foi uma característica importante para garantir a sobrevivência do homem e também uma habilidade fundamental na Ciência que precede muitas descobertas científicas.

Fazer com que os estudantes possam despertar um olhar observador para o ambiente natural, permite que eles compreendam e estejam atentos ao espaço em que estão inseridos. Assim, não é necessário que os estudantes memorizem o nome científico de uma planta, é importante que reconheçam características básicas, pois o nome científico eles podem pesquisar quando for preciso.

É importante observar os detalhes e, através deles, reconhecer porque algumas plantas possuem flores, outras vivem em lugares externamente secos enquanto que outras precisam de muita umidade. Por que algumas são diminutas enquanto algumas atingem vários metros de altura. Enfim, compreender a diversidade que nos cerca utilizando o conhecimento da Ciência para isso.

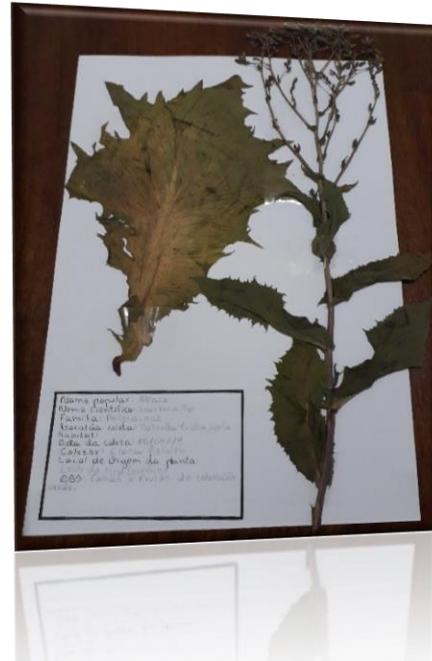
E professor, lembre-se!! Se na sua escola há lupas, disponibilize-as aos seus estudantes, nessa atividade ela vai auxiliar na observação de estruturas menores como os soros nas pteridófitas se estiverem em fase reprodutiva, além de ser um atrativo para manter o foco no objeto de conhecimento a ser construído.

Seguem algumas perguntas para o diálogo:

- **Antes da prática:** Você costuma observar a natureza? Próximo da sua casa há plantas que você conhece? Todas as plantas que observamos no ambiente natural são iguais? Que diferenças você costuma observar na flora?
- **Durante a prática:** Como cada grupo estará observando um vegetal diferente, nesse momento é importante ao invés de fazer questionamentos diretos, lançar dicas como, grupos vocês estão observando os detalhes? Lembrem de registrar em forma de desenho, anotar as características e de debater com os colegas da equipe.
- **Após a prática:** Que características observadas em cada vegetal foram determinantes para que vocês pudessem fazer a classificação? Quais foram as vantagens de utilizar a lupa na observação? Desenhar o vegetal foi importante para sua observação?

8. PRÁTICA DE CONSTRUÇÃO DE UM HERBÁRIO

Observar, coletar, preparar e cuidar podem ser algumas das habilidades envolvidas na preparação de um herbário! Desse modo o herbário escolar pode permitir que os estudantes conheçam um importante recurso da ciência para o registro de informações das espécies botânicas.



Aplicando a prática...

OBJETIVOS: organizar um herbário contemplando os grupos de vegetais estudados afim de compreender e reconhecer suas características e também a função desse instrumento para a Ciência.

MATERIAL

- Planta a ser coletada;
- Folhas para secagem;
- Prensa de secagem ou um material alternativo que faça peso.
- Papel para fixar a planta.

PROCEDIMENTOS

- Divide-se os alunos em grupos de quatro integrantes.
- Cada integrante será responsabilizado pela coleta de um exemplar referente a um dos grupos (Briófita, Pteridófito, Gimnosperma ou Angiosperma).
- Os alunos serão orientados a fazer a coleta do vegetal preferencialmente quando o ambiente estiver seco e o vegetal em período reprodutivo.

- A secagem pode ser realizada com a utilização de jornais para envolver os vegetais, bem como esse deve ser trocado todo o dia.
- Para a função de prensa, pode-se optar por livros ou outros objetos que auxiliem na prensagem.
- O vegetal deve ser identificado conforme itens indicados na ficha:

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

- Nome popular:
- Nome científico:
- Família:
- Local de coleta:
- Hábitat:
- Data:
- Coletor:
- Local de origem:

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

No decorrer da pesquisa as estratégias de aprendizagem ativa estiveram presentes impulsionando o diálogo e o protagonismo dos estudantes. E a estratégia de sala de aula invertida foi muito produtiva, tanto na realização dessa prática como também em outros momentos.

A estratégia de sala de aula invertida permite que o estudante entre em contato com o assunto a ser abordado em aula anterior a explicação do professor, desse modo ele tem a autonomia e responsabilidade de em casa realizar a tarefa. Assim, posteriormente em aula, resta mais tempo para o esclarecimento das dúvidas e como o estudante já teve o contato com o assunto ele pode apresentar mais ideias para a conversa.

Para trabalhar dessa forma, antes da apresentação do herbário, para o momento pré aula é necessário disponibilizar materiais, que podem ser textos explicativos, vídeos, uma reportagem ou alguma outra forma de o estudante conhecer um herbário. Em aula pode-se optar em lançar questionamentos sobre o conteúdo já analisado pelo estudante e sortear alguns para compartilhar suas ideias.

Se possível, professor, quando for conversar com a turma a respeito do herbário apresente um herbário já pronto de amostra para que os estudantes possam manusear e tomar a dimensão do que eles vão produzir posteriormente.

Fazer esta prática em equipe foi uma opção, porém ela pode ser feita individualmente onde cada estudante coleta exemplares de todos os grupos estudados: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas ou então ao invés de cada grupo coletar um exemplar de cada, um grupo pode por exemplo, ficar responsável pelas Angiospermas e assim coletar uma diversidade de plantas diferentes. Uma outra opção seria a elaboração de um herbário somente com plantas nativas.

Seguem alguns questionamentos para a conversa:

- **Anterior a prática:** Você sabe o que é um herbário? Como pode-se fazer um? Se uma planta possui diversos metros de altura, que parte dela é possível coletar para compor o herbário? Por quê? Que elementos deveriam ser descritos no herbário?
- **Durante a prática** (no decorrer das semanas de preparação): Como está o andamento do herbário? O que vocês observam nas trocas de papel para a secagem? Que plantas foram coletadas? Em que local? Por que será elas vivem no ambiente em que foram coletadas?
- **Após a prática:** Como foi o processo de elaboração do herbário em casa? Que características da planta e do ambiente em que ela foi encontrada mais chamou sua atenção? Todas as plantas que existem na nossa região são nativas deste lugar? Você conhece alguma planta nativa?

9. PRÁTICA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

Professor, que tal fazer um experimento a partir da criação dos seus estudantes? Assim é a proposta desta atividade prática! A germinação das sementes envolve diversos fatores, como a condição de solo, luminosidade, umidade e mesmo o tempo. Desse modo, como muitas variáveis podem influenciar há diversos aspectos para discutir. Nessa proposta, a ênfase está na importância da água para o processo, mas veja que há outras possibilidades para buscar.



Aplicando a prática...

OBJETIVO: organizar um experimento para testar a importância da água na germinação das sementes a fim de despertar a criatividade e autonomia do estudante na construção do conhecimento sobre a germinação.

Material

- Sementes de rúcula;
- Substrato;
- Pá de jardim;
- Pratos descartáveis;
- Água;
- Vinagre;
- Copo de Becker.

PROCEDIMENTOS

Introduzir as seguintes reflexões:

- Conforme discutimos em aula, quando uma semente encontra condições adequadas de luz, umidade e temperatura vai ocorrer a germinação. Porém esse processo precisa do seu tempo e de algumas etapas para acontecer: Primeiro a semente absorve água até a casca romper. Então, o embrião desenvolve a radícula, que vai se diferenciar em raiz para a fixação da planta e para a absorção de água e sais minerais. Até a planta desenvolver folhas e realizar a fotossíntese, as reservas nutritivas presentes nos cotilédones são utilizadas para o crescimento inicial do vegetal.
- Como vimos, a **água** é um elemento essencial para dar início ao processo de germinação. A partir do seu conhecimento, elabore um roteiro de aula prática para testar a germinação das sementes, pensando em como é possível verificar a importância da água. Inicialmente esse roteiro precisa apresentar materiais e métodos, que ao final devem ser incluídos ao relatório completo (para início os materiais disponibilizados não devem ser mencionados, a fim de despertar a liberdade de criação dos estudantes).

PARA PENSAR...

- ❖ Será que seria possível germinar uma semente sem água? E com pouca água?
 - ❖ Qual a quantidade de água ideal para a germinação?
 - ❖ Será que outros líquidos poderiam substituir a água?
 - ❖ Uma semente regada com água, porém no escuro, pode germinar?
-
- O questionamento deve ser lançado para o estudante pensar em casa.
 - Após, em aula, formar grupos.
 - Cada integrante relata no seu grupo as ideias que surgiram a ele.
 - Cada grupo compartilha o experimento que organizou para a turma.
 - A professora coleta as informações e registra no quadro.
 - Ao final, a partir de cada proposta, analisa-se para organizar uma única, na qual os estudantes devem chegar à conclusão de ser a melhor estratégia a fim de testar a importância da água na germinação de sementes.
 - Então, um único experimento deve ser elaborado com toda a turma, de modo a contemplar a participação de todos os grupos.
 - A forma de acompanhar o experimento também deve ser definida pelos estudantes.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

Professor, você já conhece a estratégia de aprendizagem ativa pense-discuta com um par- compartilhe com o grupo? Se você já a utiliza sabe que ela é uma ótima opção para proporcionar a interação dos estudantes e se você ainda não a conhece vou compartilhar algumas observações a seu respeito. Nessa estratégia você:

- (1) Lança um questionamento.
- (2) Destina um tempo para os estudantes pensarem individualmente a respeito e fazerem suas anotações.
- (3) Organiza para que os estudantes discutam com um par a respeito do questionamento.
- (4) Seleciona algumas duplas (ou todas) de acordo com seu planejamento para compartilharem sua opinião com o grande grupo.

Assim essa estratégia pode ser inserida no desenvolvimento da prática com as questões propostas, anterior a prática para introduzir o assunto ou mesmo em outros momentos, como por exemplo, durante uma apresentação de slides para torna-la mais atrativa.

Um experimento de germinação em um ambiente não controlado pode fazer que resultados distintos do esperado aconteça. Eu vivenciei isso na prática. O experimento foi preparado, e todos ficamos ansiosos no aguardo das sementes germinarem. Porém no decorrer do tempo de observação apenas duas sementes germinaram!!! Sim professor, foi isso que aconteceu na aplicação dessa prática! E você poderia estar pensando, o experimento deu errado e pronto? No entanto essa foi uma oportunidade grandiosa para ampliar as discussões no sentido de buscar uma explicação para o fator que poderia ter impedido o processo de germinação. Desse modo, quando for executar uma prática e o resultado não sair conforme o planejado aproveite para fazer novas interpretações.

Na sugestão dessa prática um único experimento foi elaborado em conjunto pela turma, mas se existe a possibilidade na sua escola que cada grupo teste sua proposta de prática, certamente seria muito interessante poder comparar os diferentes resultados encontrados nos grupos confrontando as diferentes formas de aplicação. Aqui também todos testaram a água, talvez uma forma interessante seria cada grupo testar uma condição, incluindo luminosidade, diferentes substratos, outros tipos de sementes...enfim, aproveitando os diferentes fatores da germinação.

Pergunta para conversar:

- **Antes da prática:** utilizar as perguntas geradoras do experimento.
- **Durante a prática:** Porque vocês entendem que essa será a melhor forma de testar a importância da água no processo de germinação? Como vamos estipular a quantidade de água nas regas? E o período de regas? Quantas amostras serão necessárias preparar para o nosso experimento?
- **Após a prática:** Qual foi o fator que fez com que tivéssemos uma baixa porcentagem de germinação? Por que será que o feijão que compramos na embalagem plástica não germina lá dentro? Como uma planta pode nascer em um local onde ninguém a plantou? Você ou seus familiares possuem o costume de semear alguma variedade de vegetal? Já observou o tempo que ela demora para nascer? Será que todas as plantas possuem o mesmo tempo de germinação? Será que se uma semente permanecer um longo período na terra na ausência de água e depois desse tempo chover ela ainda pode germinar?

10. PRÁTICA COLETA DE FOLHAS

Professor você já observou os entornos da escola em que trabalha? Muitas vezes temos um laboratório natural com abundantes possibilidades e não aproveitamos! Por isso a sugestão dessa prática é que os estudantes aproveitem o recurso natural para uma investigação sobre a diversidade de folhas encontradas na flora local. Esta é uma atividade investigativa para trabalhar com os órgãos das Angiospermas especificando as folhas.



Aplicando a prática...

OBJETIVO: coletar diferentes folhas de vegetais encontradas na flora ao entorno da escola a fim de observar e analisar os diferentes aspectos morfológicos que as constituem, criando critérios de classificação a partir das características observadas.

ORIENTAÇÕES PARA A COLETA EM CAMPO:

- Será destinado um período de 50 minutos para a atividade de campo.
- Os alunos serão divididos em grupos de quatro integrantes.
- Cada grupo deverá coletar quatro ramos de vegetais com folhas diferentes.
- Anterior à coleta deve ser lançado o seguinte questionamento:
 - ❖ Se você fosse um Biólogo, que critérios utilizaria para classificar um vegetal de acordo com as características apresentadas em suas folhas?
- Ainda em sala de aula debater com a turma o que são critérios.

ORIENTAÇÕES PARA A ANÁLISE DAS FOLHAS EM SALA DE AULA:

Após a coleta, em sala de aula, os alunos reunidos em seus grupos de trabalho farão a análise do vegetal, motivados pelo questionamento gerador da atividade:

- Se você fosse um Biólogo, que critérios utilizaria para classificar um vegetal de acordo com as características apresentadas em suas folhas?

- Os grupos devem pensar discutir e entregar uma anotação com suas conclusões.
- Após, cada grupo compartilha as ideias construídas para toda a turma.
- Destina-se um tempo para que os grupos avaliem com calma as folhas coletadas.
- Desenharam-se as folhas coletadas, com detalhes, conforme roteiro apresentado ao final.
- Aqui pode-se disponibilizar uma lupa de mão para auxiliar na observação.
- Concluir discutindo se os critérios elencados por eles foram identificados nos vegetais coletados.

ROTEIRO DE APOIO PARA ANÁLISE DAS FOLHAS COLETADAS

Descreva as principais características que cada folha apresenta.

- Como é o limbo? Único ou dividido?
- A folha é simples ou composta?
- Como são as bordas e o ápice da folha?
- E quanto à nervura? É penínérvea ou paralelinérvea?
- Como é a coloração? E a textura das folhas?
- A folha apresenta pecíolo?

Desenhe a folha coletada. Lembre-se de verificar os detalhes!

Se souber, descreva o nome popular da planta que a folha pertence.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

Permitir que os estudantes explorem o espaço da escola pode ser uma atividade muito produtiva em conhecimento e também muito prazerosa! Aqui foi sugerido a coleta da folha, mas poderia ser outra parte do vegetal que você julgar mais adequado, como por exemplo a flor!!

Professor, quando você lança a pergunta principal, questionando os critérios, tenha cuidado. O termo poderá não ser muito bem compreendido por si só. Por isso exemplificar é muito importante. Por exemplo, poderia-se lançar o seguinte comparativo: se eu quisesse classificar os livros da biblioteca da escola, como poderia fazer: por assunto, tamanho, autor...percebam que as sugestões são os critérios que estão sendo utilizados para essa classificação.

Como já dito professor não apenas a prática deve ser dialógica como todo o ambiente que ela está inserida, assim a estratégia de aprendizagem ativa Jigsaw é uma sugestão que pode ser produtiva para construir o conhecimento sobre os órgãos das angiospermas. Seguem algumas dicas para executá-la.

- (1) Toda a turma pode formar o grupo base partindo de um tema de estudo comum, como por exemplo, debatendo um questionamento: quais são as partes que compõem um vegetal? Que função desempenham para o mesmo?
- (2) Após a turma é organizada em grupo de especialistas conforme a disposição de assuntos.
- (3) Cada grupo de especialista se aprofunda em uma das estruturas que compõem as Angiospermas: raiz, caule, folha, flor, semente ou fruto.
- (4) O resultado da discussão pode ser, por exemplo, esquematizado na forma de mapa conceitual.
- (5) Os grupos de especialistas voltam para o grupo base e compartilham os conhecimentos construídos.
- (6) Nesse momento, o professor pode intermediar essa conversa fazendo questionamentos e esclarecendo dúvidas.
- (7) Mesmo que nessa estratégia a construção do assunto é de autonomia do estudante, é muito importante que o professor acompanhe os grupos de especialistas para auxiliar nas dificuldades.

Algumas perguntas para debater:

- **Antes da prática:** utilizar as perguntas geradoras do experimento. Para auxiliar os estudantes ainda na questão de elaborar os critérios, pode-se solicitar o seguinte: Faça uma lista com 10 plantas que fazem parte do seu dia a dia e após elenque critérios para separá-las em grupos.
- **Durante a prática:** como os grupos estarão atarefados na coleta e espalhados no espaço natural é importante chamar atenção para o foco da prática, lembrando o questionamento gerador e perguntando se estão fazendo as observações.
 - **Após a prática:** Como foi a experiência com essa atividade? Observando o espaço natural ao entorno da escola podemos dizer que todas as plantas que existem lá são iguais? Os critérios que você elencou antes da prática foram observados? O local onde a planta vive possui relação com suas folhas? Quais são benefícios as folhas dos vegetais podem oferecer ao ser humano?

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro professor, agradeço por ter me permitido compartilhar com você essa experiência e assim dialogarmos um pouco mais sobre o ensino e aprendizagem em Ciências. Espero ter contribuído para tornar as suas aulas um espaço dialógico de valorização dos sujeitos da aprendizagem e ter lhe despertado o interesse em planejar as suas próprias atividades práticas dialógicas.

As aulas de Ciências são espaços muito importantes para serem utilizados apenas como um local de repasse de informações. Dessa forma, tome a liberdade para torná-las dialógicas a seu modo. Não descarte aquela prática sugerida no livro didático, mas busque um meio de transformá-la. Assim como as práticas aqui sugeridas não necessitam serem executadas da forma como foram projetadas por mim, mas sim que sejam inspiração para a criação de outras.

As práticas e mesmo o ambiente de sala de aula movidos pelo princípio dialógico precisam priorizar o estudante, permitindo e criando espaço para sua participação ativa no processo de ensino e aprendizagem que deve ser construído mutuamente e fortalecido pelo verdadeiro diálogo, como propõem Freire.

Ser dialógico, para o humanismo verdadeiro, não é dizer-se descomprometidamente dialógico; é vivenciar o diálogo. Ser dialógico é não invadir, é não manipular, é não sloganizar. Ser dialógico é empenhar-se na transformação constante da realidade. Esta é a razão pela qual, sendo o diálogo o conteúdo da forma de ser própria à existência humana, está excluído de toda relação na qual alguns homens sejam transformados em 'seres para outro' por homens que são falsos 'seres para si'. É que o diálogo não pode travar-se numa relação antagônica. O diálogo é o encontro amoroso dos homens que, mediatizados pelo mundo, o 'pronunciam', isto é, o transformam, e, transformando-o, o humanizam para a humanização de todos (FREIRE, 1983, p. 43)

O diálogo é, portanto, momentos de encontros. Encontros entre sujeitos, ideias, vivências. Encontros que ao mesmo tempo que favorece a troca de conhecimentos já estabelecidos, pode gerar novos. Nesse sentido Freire exprime o significado essencial do diálogo.

[...] O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento 'experencial'), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la (1983, p. 52).

Portanto professor, espero que você oportunize a experimentação, por meio de atividades práticas dialógicas como parte inerente ao ensino e aprendizagem para a construção de conhecimentos em Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 28 Mar. 2019.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **As práticas experimentais no ensino de Física**. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de et al. **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

DEL-CORSO, Thiago Marinho; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. Ilustração Científica como Prática Epistêmica em uma Sequência Didática para o combate a Cegueira Botânica. In: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii/enpec/anais/resumos/1/R1011-1.pdf>>. Acesso em: 21 Jun. 2021.

FERREIRO, Emilia. **Atualidades de Jean Piaget**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 59. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 67.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2019b.

FREITE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 7.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1983.

LIMA, Ramona Lescano; SERRA Hiraldo. A questão das atividades práticas no ensino de Ciências. In: SERRA Hiraldo (org.). **Ensino de Ciências e Educação para a Saúde: uma proposta de abordagem**. Dourados-MS: Ed. UFGD, 2013.151p.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Revista Ciência e Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?lang=pt>>. Acesso em: 21 Jun. 2021.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi. SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências**. São Paulo. Cengage Learning. 2016.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS

EITELVEN, Tatiane; LUVISON, Fernanda; SEVERO, Tiago Cassol. Xilema: fatores externos que influenciam no seu funcionamento, conectando o cotidiano ao científico. **Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas**. 2017. Vol.2. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/ricaucs/article/view/5203/2876>>. Acesso em 10 de Mai 2019.

MANUAL DO MUNDO. 2011. **Como mudar a cor de uma flor**. Disponível em:
<<http://www.manualdomundo.com.br/2011/01/como-mudar-a-cor-de-uma-flor/>> Acesso em
10 de Mai 2019.

MUSEU DA PATOLOGIA. **Observação de uma Célula Vegetal**. Disponível em:
<<http://museudapatologia.ioc.fiocruz.br/index.php/br/espaco-professor/aulas-praticas/10-aula-observacao-cebola.html>>. Acesso em 10 de Mai 2019.

ROSA, Carnevalle Maíra. (ed.resp.) **Projeto Araribá: Ciências**.4.ed. São Paulo: Moderna,
2014.