

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
Cartilha para utilização na Educação Básica

**ENSINANDO FISILOGIA VEGETAL
ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
INVESTIGATIVA EXPERIMENTAL**



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Mariana Cristina Moreira Souza

APRESENTAÇÃO

Prezado professor,

Essa cartilha representa para mim uma grande conquista por se tratar do produto de um trabalho de mestrado em Ensino de Ciências após estudos sobre atividades investigativas, seus objetivos e aplicação em sala de aula.

Pensando na falta de tempo e nas dificuldades do docente em elaborar e planejar aulas investigativas no Ensino Fundamental II, elaboramos uma sequência didática investigativa sobre o Fisiologia Vegetal, a qual pode ser adaptada, com a exploração de conceitos afins da Botânica que não foram apresentados nesta sequência.

Espero que essa cartilha possa trazer contribuições de ensino e de aprendizagem e que suas aulas se tornem mais dinâmicas e autônomas no que se refere a um conteúdo tão complexo e de difícil compreensão para os alunos do Ensino Fundamental.

Aproveite-a não como um manual, mas como uma possibilidade de ensinar Ciências através da investigação de fenômenos.



PLANO DE INTERVENÇÃO E DEFINIÇÃO DO CONTEXTO DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FISILOGIA VEGETAL

A) Planejamento da atividade

Introduzidos no Ensino Fundamental, os conteúdos sobre Fisiologia Vegetal são bastante complexos e de difícil compreensão para alunos de 11-14 anos. Para lidar com essas o professor de Ciências pode trabalhar a partir de uma situação-problema para a reflexão dos estudantes, que, utilizando os seus conhecimentos prévios, criem hipóteses que sejam verificadas e que permitam construir conclusões (LIMA, MEGLHIORATTI e OLIVEIRA, 2011). Dessa forma, atividade que será apresentada aborda conteúdos de Fisiologia Vegetal. Essa atividade consiste em uma abordagem investigativa, pois se trata de uma atividade em que os alunos deverão explorar as ideias e desenvolver a compreensão de determinados conceitos, como: desenvolvimento e germinação vegetal; estiolamento foliar; fotossíntese e partição e alocação de substâncias de reserva. Para tal feito, os estudantes terão embasamento teórico prévio para orientar a análise dos resultados e ter maior controle sobre suas próprias aprendizagens, sobre as suas dificuldades e refletir sobre elas para conseguirem ultrapassá-las (TAMIR, 1977 *apud* CACHAPUZ et al, 2005, p. 100-101). Além de se tratar de uma atividade investigativa, ainda podemos classificá-la, segundo Castro, Martins e Munford (2008), como atividade semi-estruturada, pois o professor apresentará os problemas e especificará os materiais que serão utilizados para auxiliar os estudantes. Nesse caso, os estudantes serão instigados a produzir conclusões sem uma intervenção diretiva do professor. Haverá a participação ativa dos estudantes na manipulação de instrumentos, nas discussões de ideias, na elaboração de hipóteses e conclusão crítica.

Esta atividade será realizada em três momentos: MOMENTO 1 – leitura de texto científico sobre germinação de sementes. MOMENTO 2 – atividade investigativa em laboratório ou sala de aula e MOMENTO 3 – atividade investigativa em laboratório ou sala de aula.



MOMENTO 1 – Haverá a leitura de um texto do livro didático para introduzir o tema “Fisiologia Vegetal”. A partir da leitura o professor deverá questionar aos estudantes e propor discussões entre os pares.



MOMENTO 2 – A atividade investigativa deverá se iniciar com as etapas do “plantio” de sementes de feijão em algodão umedecido com água em placas de Petri, em aulas distintas, para que se observe o desenvolvimento das sementes no decorrer do tempo. Os procedimentos desta atividade serão explicados em seguida.



MOMENTO 3 – Atividade investigativa sobre as diferenças de coloração dos cotilédones dos feijões que se desenvolveram próximos à luz na presença de lugol. Saber o “porquê” dessa diferença na coloração, procurando desvendar a função dos cotilédones nas plantas. Os procedimentos desta atividade serão explicados em seguida.

Para esclarecer os propósitos desta atividade, propusemos um quadro para relacionar os conceitos científicos que podem ser abordados, as estratégias de ensino que devem ser utilizadas pelo professor, os objetivos desta atividade e os instrumentos de avaliação adequados ao assunto.

Atividade investigativa: Germinação e desenvolvimento vegetal: o caso dos feijões

Conceitos científicos	Desenvolvimento e germinação vegetal; estiolamento foliar; fotossíntese e partição e alocação de substâncias de reserva.
Estratégias de ensino	Questionamentos em sala de aula a partir de um texto de embasamento e aulas práticas em laboratório.
Objetivos	Essa atividade pretende estimular os estudantes a entenderem a diferenciação entre os conceitos de desenvolvimento e de germinação vegetal; a relação entre a germinação vegetal e substâncias de reserva nos cotilédones; a influência da luz para os processos fotossintéticos e a relação entre o estiolamento foliar e a ausência de luz.
Instrumentos de avaliação	Etapas da investigação (ação manipulativa dos alunos), interações em sala de aula nas discussões propostas pelo professor e a comunicação de ideias dos estudantes (linguagem falada e escrita), ou seja, a argumentação das ideias.

Fonte: Produzido pela autora.

Esta atividade pretende despertar o interesse dos estudantes pelo tema Fisiologia Vegetal, estimulando-os a aprender sobre a germinação e o desenvolvimento das plantas; as funções dos órgãos vegetais; a interferência do meio ambiente sobre as plantas; como elas são importantes para a vida na Terra.

Na abordagem conceitual, pretende-se que os estudantes aprendam sobre o desenvolvimento e a germinação vegetal; o estiolamento foliar; a fotossíntese e a partição e alocação de substâncias de reserva. Almeja-se que compreendam as funções das atividades das plantas para sua sobrevivência e para a sobrevivência de outros seres vivos e como são fundamentais para que haja vida no planeta.

Já na abordagem procedimental, espera-se que os alunos aprendam a observar, coletar dados e informações científicas, analisar os dados e relacioná-los, planejar hipóteses, trabalhar em conjunto, completar, concordar ou refutar a ideia de um colega ou do professor em sala de aula, tirar conclusões de forma crítica, constatar fenômenos científicos e saber explicar sobre o que pensam estar correto, tendo embasamento teórico-argumentativo para sustentar as ideias.

Numa abordagem atitudinal, pretende-se que os alunos aprendam a apreciar a vida em sua diversidade, refletindo sobre as várias formas de vida e que os vegetais são seres vivos; que aprendam a observar o meio para obter informações; que aprendam a ter atitudes de proteção e conservação das plantas e, por conseguinte, do meio ambiente como um todo e que desenvolvam interesse pelas ideias científicas e pela Ciência como maneira de entender melhor o mundo que os cerca. Para que esta atividade de investigação seja colocada em prática na sala de aula, o professor de Ciências deverá gerenciar a classe e o planejamento das interações entre os alunos e seus colegas e entre os alunos e o professor, bem como as etapas do processo (CARVALHO, 2013).

B) Definição do contexto de aplicação

O primeiro momento desta atividade investigativa (MOMENTO 1) trata-se da leitura de um texto de livro didático e que deverá ser lido pelo professor ou por algum aluno em voz alta na sala de aula. Após a leitura do texto, o professor deverá questionar os estudantes sobre o que entenderam, dando oportunidade aos alunos falarem, ou seja, o professor deverá promover debates em sala de aula (SASSERON, 2013), o que deve permitir que os alunos exponham os seus conhecimentos prévios. Contudo, para limitar o assunto abordado, o professor deve tomar cuidado para que o debate não se transforme em uma conversa banal. Por isso, o objetivo da atividade deve estar bem claro para o professor para que o debate se relacione ao trabalho investigativo (SASSERON, 2013).



A partir da leitura do texto, na primeira aula, o professor deverá realizar as seguintes perguntas:

- a) O que é necessário para uma planta crescer, se desenvolver?
- b) Vocês acham que as plantas podem crescer no escuro?
- c) As plantas conseguem germinar e se desenvolver em ambientes totalmente escuros?
- d) Qual a diferença entre germinação e desenvolvimento das plantas? Podem utilizar o livro didático para auxiliar nessa definição.

O professor deverá, em seguida, explicitar aos estudantes como deverão proceder com o experimento (MOMENTO 2) explicando que este acontecerá em etapas, em aulas distintas, da seguinte maneira:

- a) Os alunos serão separados em dois grupos.
- b) Cada grupo será responsável por quatro placas de Petri, algodão umedecido em água e 4 sementes de feijão.
- c) Os feijões deverão ser colocados em cada uma das placas de Petri juntamente ao algodão umedecido. Esses procedimentos deverão ser realizados em aulas distintas, isto é, em cada aula, haverá o contato de uma única semente de feijão com a placa e o algodão, totalizando 4 aulas de Ciências.
- d) O primeiro grupo, denominado aqui de grupo A, colocará as placas de Petri com as sementes de feijão próximas à janela do laboratório (ou sala de aula). E o segundo grupo, grupo B, colocará as placas de Petri com as sementes de feijão debaixo de uma caixa de papelão, em local escuro, sem luz.

Depois desta explicação, os estudantes do mesmo grupo deverão discutir entre si, criando hipóteses sobre o que acontecerá com os feijões que possivelmente se desenvolverão na presença e na ausência de luz.

- a) Será que vai haver diferença no desenvolvimento de ambos os experimentos?
- b) Nos dois casos as sementes irão germinar?

As hipóteses descritas pelos dois grupos de alunos serão colocadas em um pote vazio dentro do laboratório, onde só poderão ter acesso no final do experimento.

Na segunda, terceira e quarta aulas de Ciências, o professor deverá fazer o mesmo procedimento, ou seja, pedir aos estudantes que coloquem a semente de feijão na placa de Petri com o algodão umedecido. O grupo A colocando sempre suas placas próximas à janela e o grupo B, sempre colocando as placas em local escuro.

O experimento acontecerá em aulas diferentes para que os estudantes possam observar o desenvolvimento das sementes. Dessa forma, aquelas que foram colocadas em algodão umedecido na primeira aula, estarão mais desenvolvidas que aquelas da segunda aula e assim, por diante. O professor deverá sempre questionar os alunos sobre o que observam de diferente entre os dois experimentos (o que receberá luz e o que não receberá).

- a) Alunos, vocês sabem o que é latência? Podem utilizar o livro didático para auxiliar na elaboração dessa resposta.
- b) Qual(is) fator(es) influencia(m) na ruptura da latência? Após essa quebra de latência o que acontece com a semente?

Na quarta aula, o professor de Ciências deverá discutir com os alunos sobre o experimento, voltando às questões iniciais. O professor deverá, portanto, propor algumas questões para a reflexão dos estudantes:

- c) Qual é o princípio ativo para haver a germinação vegetal?
- d) Germinação vegetal e desenvolvimento vegetal são conceitos iguais ou diferentes?
- e) A partir do que vocês observaram, por que houve maior crescimento caulinar das plantas que permaneceram no escuro? O que pode ter influenciado esse crescimento exacerbado em relação às plantas que receberam luz?
- f) Em relação à cor, o que vocês observaram? Esclareçam o motivo da diferença de cor entre as plantas.
- g) Por que as plantas que permaneceram no escuro desenvolveram-se tão pouco e por que a coloração destas é diferente das outras?
- h) Por que as plantas que permaneceram no escuro germinaram, mas não se desenvolveram tanto como as plantas que não estavam no escuro? Comparem o aspecto físico dos vegetais do Grupo A e do Grupo B.

Após as discussões e explicações propostas pelos alunos, o professor ainda poderá explorar outros conceitos científicos além de germinação e desenvolvimento vegetal, como: fotossíntese e partição e alocação de substâncias de reserva.

Nesta fase – MOMENTO 3 – o professor deverá pegar as 4 placas de Petri do grupo A, ou seja, as 4 placas onde os feijões receberam luz e colocar os cotilédones em contato com o lugol (uma substância que reage com o amido gerando uma coloração roxa). Em cada uma das placas, desde a primeira em que o feijão está mais desenvolvido até a quarta, em que o feijão está menos desenvolvido, devido à diferença nos dias em que as sementes foram colocadas nas placas de Petri, o lugol reagirá de forma distinta, gerando uma coloração mais intensa na planta menos desenvolvida e menos intensa na planta mais desenvolvida.



A partir das observações, é importante questionar aos estudantes:

- a) Por que ocorre a diferença na coloração?
- b) Por que em plantas mais jovens a coloração marrom-arroxeadada é mais intensa?
- c) Por que em plantas mais desenvolvidas a coloração tem uma tonalidade de marrom mais claro?
- d) Existe alguma relação entre os cotilédones e a fotossíntese? Se existe, qual é essa relação?
- e) Como as plantas se desenvolveram se ainda não tinham as primeiras folhas para realizar a fotossíntese?

Em seguida, o professor de Ciências ainda deverá utilizar uma batata inglesa cortada ao meio para reagir com o lugol e mostrar que a coloração é bastante intensa. E questionar:

- a) O que é a batata? E o cotilédone na planta?
- b) Elas têm alguma função em comum? No que se diferem?

Após as discussões em sala de aula, o próximo passo é abrir o pote com as hipóteses e pedir que os estudantes comparem-nas com o resultado obtido.

Depois das comparações é importante que o professor questione aos alunos:

- a) Por que a luz não é essencial para a germinação, mas é essencial para o desenvolvimento?
- b) Vocês sabem o que significa estiolamento foliar? Vamos pesquisar no livro didático.
- c) Por que plantas no escuro tornam-se estioladas?

O último passo é pedir aos estudantes que escrevam, individualmente, suas respostas às perguntas realizadas nas aulas e complementem o pensamento com desenhos sobre o que observaram, ou seja, o professor deverá estimular a argumentação dos alunos através da palavra escrita. Essa etapa - etapa da comunicação de ideias - é muito importante para que os estudantes se familiarizem com as diferentes linguagens científicas, para que construam significados para as palavras novas.

Para Carvalho (2013), na fase do escrever dos estudantes, podemos constatar a aprendizagem atitudinal, pois escrevem os verbos de ação no plural mostrando que realizaram o trabalho em grupo. Já a aprendizagem procedimental pode ser evidenciada na parte da construção textual e dos desenhos, demonstrando as relações existentes entre as ações e os fenômenos investigados.



