

ATIVIDADE PRÁTICA EM FISILOGIA VEGETAL PARA PROMOVER A OBSERVAÇÃO E A ARGUMENTAÇÃO NAS AULAS DE BIOLOGIA

PRACTICAL ACTIVITY ON PLANT PHYSIOLOGY TO PROMOTE THE OBSERVATION AND DISCUSSION IN BIOLOGY CLASSES

Alessandra Maziero Lalin Soato (alessandrasoato@utfpr.edu.br)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR

Resumo: O presente trabalho consiste no relato de uma atividade experimental realizada para abordar conceitos em fisiologia vegetal. A atividade foi realizada em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, sendo que os alunos acompanharam, por 4 semanas, o desenvolvimento e as respostas fisiológicas de plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris*) que foram submetidas a condições experimentais diferentes, como: crescimento no escuro, incidência de luz lateralmente, vasos deitados e falta de água. A participação direta dos alunos e o manuseio das plantas, sem a imposição de um protocolo definido, contendo a expectativa de resultado, possibilitaram um ambiente de ampla argumentação e construção dos conceitos. Dentre os resultados encontrados, destacam-se o interesse dos alunos em trabalhar diretamente com as plantas; a elaboração dos conceitos científicos de fototropismo e gravitropismo de forma compartilhada entre os alunos; e a prática do professor que buscou diversificar a aula, evitando a simples transmissão dos conceitos, colaborando para um ambiente que proporcionasse a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Atividade experimental, construção de conceitos científicos, aprendizagem significativa.

Abstract: This paper is a report of an experimental activity conducted to address concepts in plant physiology. The activity was conducted in a class of 2nd year of high school, where students followed for 4 weeks, the development and physiological responses of bean plants (*Phaseolus vulgaris*) that were submitted to different experimental conditions, as growth in the dark, incidence of side lighting, vases laying down and lack of water. The direct participation of students and the handling of plants, without the imposition of a defined protocol, containing the expected result, allowed an environment of broad argumentation and construction of concepts. Among the findings stand out the students' interest in working directly with plants, the development of scientific concepts of phototropism and gravitropism in a shared way among the students, and the practice of the teacher that aimed to diversify the class, avoiding the simple transmission of concepts, contributing to an environment that would provide meaningful learning.

Keywords: experimental activity, construction of scientific concepts, meaningful learning.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

1 Introdução

Os objetivos traçados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, para o ensino de ciências, são claros ao expressar que um aluno, ao final do ensino fundamental, será capaz de “compreender a natureza como um todo dinâmico [...]” e “compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento [...]” (PCNs, 1998, p.33). Essas mesmas capacidades também são citadas para o Ensino Médio. Mas o aluno que está hoje participando das aulas de ciências e biologia será capaz de enxergar a natureza com tamanha grandeza de compreensão, pensando na ciência como a responsável pela produção do conhecimento?

Segundo Possobom, (2002, p.113) o modelo tradicional de ensino ainda é amplamente utilizado por muitos educadores nas escolas do ensino fundamental e médio, o qual “trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo”. Dessa forma, como esperar que o aluno seja capaz de se inserir nas ciências como agente atuante e pensante, se ainda hoje as aulas são baseadas na transmissão das informações, tendo como recursos quase exclusivos o livro didático e sua transcrição na lousa.

O reflexo dessa situação pode ser constatado nos resultados de exames nacionais e internacionais aos quais os alunos são submetidos, como o PISA, que mostram a situação precária dos jovens brasileiros em relação ao nível de conhecimento avaliado (HAMBURGER et al, 2007, p.7). Em geral, os estudantes brasileiros apresentam baixo desempenho na capacidade para realizar tarefas simples.

De acordo com Fracalanza et al (1986) apud Possobom (2002, p.114), “Um contingente significativo de especialistas em ensino das ciências propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais”. Pois até este momento as aulas de ciências são ministradas de acordo com os livros didáticos, com aulas expositivas, e a avaliação realizada através de questionários.

Segundo Krasilchik (1988, p.55), o conhecimento em relação ao ensino de ciências “pode ser abordado pelo menos sob dois ângulos: a produção de conhecimento sobre o aprendizado de Ciências e a produção de conhecimento como resultado do ensino de Ciências”. Os dois métodos estão bastante integrados, e seguem evolução em interesses distintos. A evidência do ensino de ciências deve ter significado na “compreensão da natureza e do meio em que vivemos”.

Dessa forma, dispor de várias metodologias para as aulas de ciências e/ou biologia, facilita a aprendizagem dos alunos, uma vez que são muitos os conteúdos que podem ser verificados no ambiente externo, ou podem ser reproduzidos de alguma forma em um ambiente laboratorial, tornando as aulas mais interessantes e o aprendizado mais significativo para os alunos.

Como cita Hamburger (2007, p.34), uma importante ajuda ao ensino nas escolas são as atividades de difusão científica, através, por exemplo, de oficinas dirigidas às crianças e adolescentes, despertando vocações científicas e aperfeiçoando a condição dessa educação, complementando o ensino de ciências nas escolas.

Muitos professores de ciências acreditam que a melhora do ensino nesta disciplina passa pela introdução de aulas práticas, ou seja, aulas em laboratório.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Porém, também é fato que muitas escolas têm os equipamentos necessários às aulas em laboratório, mas os professores não os utilizam, seja por falta de tempo para preparar as aulas ou porque estes não se sentem preparados para trabalhar com aulas práticas para os alunos (BORGES, 2002, p.294).

Assim, retomam-se as discussões sobre a formação dos professores, pois em geral, os currículos dos cursos de licenciatura apresentam um formato dissociado entre as disciplinas específicas e as disciplinas de caráter psico-didático-pedagógicas, não permitindo aos graduandos aprender a ensinar, com metodologias inovadoras, os conteúdos curriculares que estudam na faculdade (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006). Dessa forma fica difícil para o professor trabalhar novas metodologias e transpor o conteúdo específico para o nível de ensino fundamental e médio, se durante a sua formação profissional esses aspectos não foram contemplados.

Ainda sobre os laboratórios, Gioppo et al. (1998, p.45) aponta que “a existência de um laboratório bem equipado para atender a formalidades curriculares não garante que as atividades práticas sejam realmente significativas no ensino”, e que “o estereótipo do laboratório de ciências como um local com muitas vidrarias de diversos formatos e tamanhos contendo substâncias que borbulham e emitem fumaça precisa ser superado”, pois nos esquecemos que o laboratório pode iniciar-se com a observação da natureza.

Muitas vezes as atividades desenvolvidas nos laboratórios para as aulas de ciências possibilitam, ao aluno, apenas a manipulação dos equipamentos e vidrarias, seguindo um roteiro específico de uma experiência já realizada que possui resultado conhecido. Dessa forma, não é estimulado o desenvolvimento cognitivo dos alunos e a atividade prática passa a ter um caráter puramente complementar à aula teórica.

Na verdade, segundo Zanon e Freitas (2007, p. 94), as atividades em laboratório “devem oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas idéias e/ou suposições sobre os fenômenos científicos a que são expostos”. Espera-se que a atuação do professor seja mais como um orientador da atividade, agindo para que se formem as questões problemas, motive os alunos a buscarem as respostas e auxilie na construção do conhecimento.

Dessa forma, o professor poderá utilizar problemas reais, a partir da observação de fenômenos naturais, para propor uma atividade prática que permita aos alunos discutir desde a metodologia que será aplicada na investigação até os resultados obtidos, sejam eles quais forem, não esperando apenas um resultado já estabelecido, mas testando hipóteses sobre as quais serão construídas as considerações com base nos conhecimentos científicos pertinentes.

Assim, o objetivo desse trabalho foi construir uma atividade prática que servisse como base para o ensino de alguns tópicos de Fisiologia Vegetal para as aulas de Biologia do Ensino Médio. Nessa atividade os alunos tiveram contato direto com plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris*) colocando-as em condições fisiológicas variadas e observando durante algumas semanas o desenvolvimento das mesmas.

2 Desenvolvimento

Essa prática já foi aplicada a alunos do 2º e 3º anos do ensino médio, dependendo da organização curricular da disciplina em cada instituição. Para

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

construção deste trabalho, relata-se a atividade que foi realizada com uma turma de 2º ano do Ensino Médio, em uma escola particular da cidade de Faxinal – Pr. O interesse em desenvolver essa atividade prática foi possibilitar o contato direto dos alunos com as plantas, e assim instigá-los na busca de respostas para hipóteses que eles mesmos levantariam perante a observação das modificações que os feijões sofreriam. Assim, a teoria seria trabalhada conforme as modificações surgissem nos exemplares, não utilizando a prática apenas para comprovar os conceitos teóricos. Os materiais utilizados para essa atividade prática são de fácil acesso e mesmo em escolas que não possuam laboratório específico, é possível realizar essa atividade, até mesmo se for necessário que os próprios alunos providenciem os materiais.

As atividades se desenvolveram durante 5 semanas. Na primeira semana os alunos foram divididos em 5 grupos (numerados) e cada grupo recebia 5 vasos com terra, sementes de feijão, uma caixa de sapatos na qual eles deveriam fazer um buraco na lateral e etiquetas para marcação dos vasos. Os alunos semeavam os feijões e etiquetavam os vasos com o número do grupo e a situação experimental sendo: A - vaso controle, B – vaso no escuro, C – vaso deitado, D – vaso na caixa com abertura lateral e E – vaso sem água. A disposição desses grupos experimentais permitiu trabalhar alguns conceitos de investigação científica, ressaltando que é sempre importante manter um grupo controle para comparações com as variações experimentais, além de se realizar os experimentos com triplicatas, no mínimo, para diminuir as interferências do ambiente no experimento.

Assim que terminou a semeadura e a identificação dos vasos, somente os vasos que deveriam ficar no escuro (vasos B) foram colocados em uma caixa totalmente fechada, e, juntamente com os demais vasos, foram levados para o laboratório, onde ficaram até a semana seguinte, sendo regados pela professora. Na semana seguinte os alunos avaliaram a germinação, fizeram algumas observações como número de folhas que já existiam, comprimento total da plântula, e observaram as modificações que os vasos que estavam no escuro sofreram em relação aos vasos que receberam luz. Anotaram essas informações em um formulário que foi montado para auxiliar a posterior análise dos resultados. Os alunos também puderam fotografar o experimento. Então, iniciaram-se os demais experimentos, colocando todos os vasos do grupo C deitados sob uma bandeja; os vasos do grupo D em uma caixa com uma abertura lateral; e os vasos E não receberam mais água. Durante a primeira semana, a atividade prática auxiliou na introdução do tópico Fisiologia Vegetal, pois foi possível começar a discutir questões como a resposta dos vegetais ao estímulo ambiental e as estruturas presentes nesses organismos que permitem produzir ou não resposta fisiológica. O envolvimento dos alunos com a prática ajudou a formação de hipóteses durante as explicações teóricas. Isso permitiu que os alunos se sentissem estimulados a buscar as respostas e curiosos para saber o que ia acontecer com os feijões.

Já na segunda semana foi possível tratar de estiolamento, pois as plantas que estavam no escuro apresentavam o caule bem mais longo do que as demais plantas. É importante ressaltar que conceitos extras puderam ser trabalhados juntamente com o conteúdo didático, pois para fazer as observações, anotar os resultados, enfim, realizar o trabalho, os alunos tinham que ter atenção e observação minuciosa, cuidados na manipulação dos vasos, organização e trabalho em equipe.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Na semana seguinte, as três situações experimentais já apresentavam resultados, os alunos observaram e fizeram suas anotações nos formulários, sendo que a situação C (figura 1) foi a que se mostrou mais interessante aos alunos, fazendo com que eles sugerissem que os vasos fossem novamente colocados em pé para verificar se “desentortariam” ou não. Nessa terceira semana já foi possível tratar dos assuntos fototropismo e gravitropismo. A presença da planta curvada para cima (gravitropismo) e para a lado (fototropismo) foi fundamental para a consolidação da teoria sobre hormônios vegetais, uma vez que esses conceitos e os efeitos do hormônio auxina, quando não compreendidos de forma satisfatória, acabam sendo memorizados pelos alunos que tentam reescrevê-los nas avaliações de forma mecânica. Muito interessante as interações entre os alunos, nas tentativas de levantar as hipóteses e solucionar as dúvidas sobre como as plantas reagem aos estímulos.



Figura 1 – Situação experimental C – Vasos Deitados – demonstrando a curvatura proveniente da condição de gravitropismo.
Fonte: própria autoria.

Na quarta e última semana do experimento, os alunos avaliaram os prejuízos sofridos pelas plantas que estavam no escuro e as que ficaram sem água, bem como verificaram que as plantas do grupo C não desentortaram após serem novamente colocadas em pé. As situações experimentais (A-E) foram sorteadas para que cada grupo de alunos preparasse um seminário sobre cada situação experimental, podendo utilizar as informações que tinham anotado nos formulários, as fotos que tinham tirado e bibliografia adequada. O grupo que ficou com as plantas na situação A – controle – deveriam trabalhar o feijão como planta dicotiledônea e suas características, além da importância da cultura do feijão no Brasil, tanto na agricultura como na nutrição.

Na semana seguinte os alunos apresentaram os seminários e foi possível verificar o quanto a experiência foi importante para facilitar a aprendizagem.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

3 Considerações finais

A realização dessa experiência mostrou-se interessante em vários aspectos, pois permitiu a mim, como professora, trabalhar os conceitos relacionados à fisiologia vegetal de uma forma interativa com os alunos, possibilitando maior participação desses na elaboração do conhecimento científico. A presença das plantas provocava um interesse maior de toda a turma, sendo um fator motivador para estudar um tópico que costuma ser considerado como de memorização.

Da forma como foi proposta, a atividade atribuiu aos alunos uma participação mais ativa no processo de aprendizagem, pois essa proposta prática não é, como cita Zanon e Freitas (2007, p. 94), apenas a realização de um protocolo experimental previamente validado com a finalidade de ilustrar uma teoria já vista, mas sim o acompanhamento da atividade fisiológica do vegetal, frente a situações adversas que foram estabelecidas pelos alunos e professor.

Ao ver as plantas que estavam no escuro com o caule branco, longo e sem folhas, os alunos não só se preocuparam com o assunto estiolamento, como também relembaram os conceitos de fotossíntese e de germinação.

Na semana em que tratamos fototropismo e gravitropismo, os alunos ficaram admirados em ver o efeito do hormônio, pois ficou claro que a planta reagiu aos estímulos luminoso e gravitacional. O interesse dos alunos fez com que surgisse a ideia de levantar novamente os vasos que estavam deitados para saber o que aconteceria com eles na semana seguinte. Assim na semana seguinte, além de continuar o trabalho com o conceito de gravitropismo, foi possível lembrar sobre o crescimento longitudinal dos vegetais.

Durante todo o experimento trabalhamos as bases do conhecimento científico, com observação dos fatos, com anotações e análises sobre o que estava ocorrendo com as plantas, levantamento de hipóteses, uma vez que não havia um protocolo a seguir, mas sim o acompanhamento do desenvolvimento do vegetal. Esses conceitos são fundamentais para o entendimento da ciência como a base para a construção do conhecimento sobre os fenômenos naturais.

Por fim, encerrando o trabalho com o seminário, foi possível recapitular de forma mais sistemática os temas tratados nas semanas anteriores, e também observou-se que a forma como os alunos faziam suas explicações demonstravam uma intimidade maior com o assunto.

Considerando-se os materiais que são necessários para a realização dessa prática, é possível afirmar que essa atividade pode ser executada em qualquer estabelecimento de ensino, pois não há necessidade de um laboratório com equipamentos, os feijões podem ficar até na sala, se houver luminosidade suficiente e acesso à água.

Um dos argumentos utilizados pelos professores para não realizar os trabalhos experimentais é a falta de tempo, ou o atraso no cronograma das aulas. Com essa atividade não há prejuízo para o cronograma, pois essa atividade ocorre de forma paralela às aulas. Não há necessidade de dispor de toda a aula para efetuar as observações, os alunos fazem as observações no início da aula e depois o professor aproveita a experiência para trabalhar o conceito proposto para aquela aula. O importante é o professor elaborar o cronograma das atividades e organizar os trabalhos em cada aula. Para isso facilita o formulário que os alunos preenchem, pois eles sabem quais são as observações que devem realizar. É muito interessante

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

verificar a autonomia dos alunos nesse momento, pois já percebe-se os que assumem a postura de líderes dos grupos, organizando o que cada um irá fazer.

Essa atividade foi desenvolvida durante 3 anos consecutivos e em cada turma os resultados eram diferentes, mas não menos interessantes. Não houve desinteresse pelo assunto em nenhuma turma. Isso demonstra que ao colocar os alunos em uma condição mais autônoma, eles podem nos surpreender e realizar a atividade com êxito. Também os comentários, as hipóteses levantadas, as dificuldades encontradas, foram diferentes em cada caso, mas em todos os casos os resultados valeram o esforço.

Obviamente que como qualquer atividade didática, deve haver maior disponibilidade do professor em cuidar dessas plantas, transportá-las, regá-las, etc. Mas vale ressaltar que é importante tentar diminuir a dependência do professor pelo livro didático e a lousa, bem como estimular os alunos a abandonarem o estado de inércia e buscarem ser mais atuantes no processo de construção do conhecimento. Assim, o interesse e engajamento dos alunos na atividade são maiores, proporcionando o desenvolvimento de um ambiente comunicativo e argumentativo, permitindo a negociação e compartilhamento de significados. Dessa forma o ensino de ciências se torna mais significativo e aproxima-se dos objetivos estipulados pelos PCN's.

4 Referências bibliográficas

BORGES, Tarciso A. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v.19, n.3. p.291-313, dez. 2002.

BRASIL. Constituição (1988). **Lei 9.394/96**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Constituição (1988). Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC. SEF, 1988.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2006. 120 p.

GIOPPO, Christiane; SHEFFER, Elizabeth Weinhardt O.; NEVES, Marcos C. Danhoni. O Ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar**. Paraná, n.14, p.39-57. UFPR, 1998.

HAMBURGER, Ernest Wolfgang; GALEMBECK, Fernando; BARBOSA, João Lucas Marques. In: **ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS** – Ensino de ciências e educação básica: proposta para um sistema a crise. Rio de Janeiro, 2007.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Melhora no Desempenho brasileiro no Pisa. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/outras/news04_51.htm>. Acesso em: 29 abril 2009.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

KRASILCHIK Myriam. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. **Em Aberto**. Brasília, ano7, n.40, out/dez., 1968.

PISA, PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DOS ALUNOS. Disponível em: < http://www.inep.gov.br/download/internacional/pisa/PISA2006-Resultados_internacionais_resumo.pdf>. Acesso em: 20 abril 2009.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fátima Kazue; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de Ciências: Relato de uma experiência.** Botucatu, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf>>. Acesso em: 18 abril 2011.

ZANON, Dulcimeire Ap Volante; FREITAS, Denise de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, p.93-103, mar. 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v10/cec_vol10.pdf#page=97>. Acesso em: 18 abril 2011.