

Atividades práticas sobre fotossíntese em um projeto de extensão universitária

Practical activities on photosynthesis in a university extension project

Resumo

As atividades práticas e investigativas tem papel importante para o desenvolvimento de habilidades características das Ciências, mas nem sempre são realizadas nas escolas, devido à falta de recursos e infraestrutura necessária, entre outros fatores. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver e analisar atividades investigativas que abordem a temática da fotossíntese, em um projeto de Extensão Universitária, que auxiliem no desenvolvimento de conceitos e processos científicos para o ensino de botânica. As atividades desenvolvidas foram aplicadas nos laboratórios didáticos da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) campus Diadema, com alunos da educação básica. Os dados foram coletados a partir das gravações de áudios e observação das atividades. A análise dos dados permitiu verificar a dificuldade que ainda existe entorno do ensino de botânica, mais especificamente a fotossíntese, mas que sua abstração pode ser contornada quando associada a atividades que permitem a visualização dos processos fotossintéticos.

Palavras-Chaves: atividades investigativas, ensino de botânica, fotossíntese, extensão universitária.

Abstract

Practical and investigative activities play an important role in the development of science education, but they are always carried out in schools due to the lack of resources and the necessary infrastructure, among other factors. The work developed and developed the investigations that deal with photosynthesis, the project of university extension, the development of concepts and the scientific processes for the teaching of botany. The activities were applied in the didactic laboratories of the Federal University of São Paulo (UNIFESP) in Diadema, with emphasis on basic education. Data were collected from data and activity recordings. The data analysis allows verifying the existence of a teaching mechanism of botany, more specifically the photosynthesis, but its abstraction can be associated to an activity that allows the visualization of photosynthetic processes.

Key Words: investigative activities, botanical teaching, photosynthesis, University Extension.

Introdução

O investimento pedagógico em práticas experimentais investigativas tem se mostrado interessante estratégia didática para os alunos, uma vez que permite o compartilhar ideias, o levantamento de hipóteses, a análise de dados e outros, propiciando a apropriação de conceitos e o desenvolvimento de capacidades intelectuais, sociais e físicas. (CAMPOS; NIGRO, 1999, apud BASSOLI, 2014). Permitindo que os estudantes sejam inseridos em um espaço de aprendizagem colaborativo, através de grupos de trabalho, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades procedimentais e atitudinais (CARVALHO et al., 2010).

A despeito dos aspectos positivos de tal abordagem, tem se observado dificuldades na sua implementação em sala de aula, principalmente quando há proposição de práticas experimentais. Trivelato e Silva (2011) reconhecem que há diversos fatores limitantes para a proposição de aulas práticas nas escolas, tais como ausência de laboratório, pouco tempo para a preparação das aulas, falta de equipamentos e outros.

De acordo com dados do Censo Escolar da Educação Básica do ano de 2016, realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2016), apenas 57,4% dos alunos matriculados no Ensino Médio estudam em escolas com laboratório de ciências (51,3% das escolas); no Ensino Fundamental são apenas 25,2% de escolas que atendem a 33,4% do total de alunos com esse equipamento. Estes dados indicam que a falta de infraestrutura e recursos adequados acaba trazendo empecilhos reais para a implementação de atividades de cunho experimental, tornando a prática ainda menos usual em sala de aula.

No intuito de superar a ausência ou mesmo a precariedade de laboratórios nas escolas de educação básica, foi idealizado o *Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP)*, um espaço não formal de ensino de ciências, pertencente ao Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente da Universidade de São Paulo (CEPEMA - USP), localizado no município de Cubatão (SP). Nesse centro há proposição de práticas que permitem aos estudantes o desenvolvimento de habilidades próprias das ciências a partir da realização de atividades experimentais e investigativas, além de aproximar este público ao ambiente de pesquisa de uma universidade. (CORREA, SANTOS, BORGES, FEJES, 2015).

Nessa perspectiva, o *Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP)* está sendo implementado na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) *campus* Diadema (CAP Diadema) como programa de extensão universitária: as escolas agendam visitas à universidade, onde os alunos vivenciam algumas atividades investigativas nos laboratórios didáticos, com monitoria de graduandos e pós-graduandos do *campus*.

Para ilustrar as propostas didáticas desenvolvidas no CAP Diadema selecionou-se duas atividades práticas que abordam temas relacionados à Botânica. Este tema foi escolhido por ser caracterizado, tradicionalmente, pela memorização de nomes científicos e de sistemas de classificação, muitas vezes desconexos, o que acaba afastando o estudante de um assunto tão próximo do seu dia-a-dia. (SANTOS, 2006).

Bocki et al.(2011) afirmam que a presença da botânica no cotidiano dos estudantes a torna um assunto de grande relevância para o ensino e, portanto, observa-se a necessidade de ser abordada de maneira a motivar a participação dos alunos durante as aulas.

Segundo Nogueira (1997 apud SILVA e GHILARD-LOPES, 2014, p. 116) “o problema se torna ainda mais sério quando se verifica que, apesar de todos os nomes e termos ensinados, muitos alunos sequer consideram as plantas como seres vivos”.

Um das possibilidades verificadas para atender tanto a demanda da precariedade ou mesmo falta de laboratórios das escolas, como a introdução de práticas experimentais investigativas é a implementação de iniciativas no âmbito da extensão universitária. A extensão universitária é definida, segundo o Fórum de Pró-Reitores da Extensão (FORPROEX, 1987, p.11) como

Um processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade. A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da praxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à Universidade, docentes e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento.

As atividades de pesquisa aqui descritas, realizadas no âmbito de um programa de extensão, possibilitam a integração da universidade com a realidade social do seu entorno, possibilitando trocas de experiências e parcerias educativas que vão além do âmbito acadêmico.

Através da participação em programa e/ou projetos de extensão universitária, o estudante da educação básica pode desenvolver habilidades em um cenário diferente do que está habituado, marcado por recursos e atividades que promovam o conhecimento aliado à diversão e a experiência aliada à teoria, a utilização de um programa de extensão deste formato consegue assim atender a diversidade presente dentro do contexto escolar de maneira a valorizar o que cada um tem a oferecer e respeitando assim o tempo de aprendizagem de cada estudante (FORPROEX, 2012).

Assim, este trabalho apresenta alguns dos resultados obtidos junto ao programa de extensão CAP – Diadema, no ano de 2017, tendo como principais objetivos: a) analisar como o CAP pode proporcionar uma vivência aos estudantes da educação básica em laboratórios didáticos b) verificar como atividades investigativas que abordam o tema fotossíntese podem contribuir para a compreensão do tema.

Metodologia

Este presente trabalho trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, uma vez que o ambiente natural é a fonte principal de dados, e os dados estão apresentados de forma descritiva. Os instrumentos de coleta de dados foram: gravação de áudio das atividades realizadas e observação participante, seguida de registro.

As atividades foram realizadas nos laboratórios didáticos da UNIFESP, com uma turma do 7º ano do EF, uma da 1ª série do EM e uma turma mista com estudantes do 6º ao 9º ano da educação de Jovens e Adultos.

Para o decorrer das atividades práticas, investigativas, algumas questões foram utilizadas como impulsionadoras das discussões que foram realizadas durante a prática. São algumas delas:

1. Será que existe algum pigmento responsável pela fotossíntese?

2. Plantas com folhas vermelhas fazem fotossíntese?

3. Se a planta realmente faz fotossíntese, pode-se visualizar o produto final, como a liberação de oxigênio?

Os alunos foram incentivados a formularem hipóteses para responderem as perguntas iniciais. Para as duas primeiras perguntas foram disponibilizadas plantas de folhas verdes, plantas de folhas vermelhas, um pouco de álcool e também vidrarias, como, por exemplo, pistilo e almofariz para a extração da clorofila. Cada grupo de alunos escolheu a planta que gostaria de fazer a extração para verificar a cor final do produto.

Após verificarem que ambas as extrações ficavam verdes, eram incentivados a colocar a expor o extrato à luz Ultra Violeta (UV), tendo como resultado o efeito de luminescência. Para os discentes, não foi detalhado o fenômeno químico que ocorreu durante o experimento, mas foi informado que realmente a clorofila interage com a luz, promovendo a fotossíntese.

A luz UV deixa os elétrons da última camada de valência excitados, logo saltam para um nível superior, porém ao retornar para sua camada original liberam energia em forma de luz tornando a clorofila “vermelha” aos olhos humanos.

Após verificarem que existia um pigmento responsável pela fotossíntese e que eles estavam presentes em todas as plantas, os alunos receberam alguns materiais para verificarem um dos produtos finais da fotossíntese, o oxigênio, para isso eles receberam os materiais necessários para que uma planta realizasse o processo fotossintético.

Assim, os alunos colocaram a planta aquática Elódea em um béquer com água, acrescentaram bicarbonato de sódio para enriquecer a água com dióxido de carbono, que normalmente é retirado do ar pelas plantas e deixaram esse béquer na exposição de luz branca, de forma que eles forneceram todos os condicionantes para a realização da fotossíntese. Após aproximadamente 15 min eles visualizaram a liberação de oxigênio na parte abaxial das folhas da Elódea, verificando um dos produtos finais da fotossíntese.

Resultados e discussão

As práticas realizadas no programa de extensão têm configurado importantes conquistas, que vão desde o impacto e transformação do meio social, até a possibilidade de desenvolvimento de pesquisas que corroborem trabalhos de conclusão de curso. No Projeto Fotossíntese, os resultados tem seguido importantes realizações.

Segundo Grandini e Grandini (2008) a utilização de atividades práticas permite o aluno pensar cientificamente, desenvolver a criatividade além de permitir a integração do estudante à cultura científica. Tais atividades fomentam o despertar do interesse em conhecer a ciência, o que permite aprendê-la através da própria vivência.

De acordo com Lumpe e Staver (1995) em uma revisão sobre a fotossíntese, vários autores verificaram que os estudantes possuem dificuldade na compreensão do processo de produção de seu próprio alimento, a partir da utilização da água, do ar e também da luz.

Embora as plantas façam parte do nosso cotidiano em situações diversas, a compreensão da sua capacidade de gerar seu próprio “alimento” por meio do processo da fotossíntese ainda possui dificuldades em sua compreensão, e isso fica evidente no recorte da gravação, que demonstra o diálogo estabelecido entre os alunos e a graduanda:

G.: Pronto, gente não precisa ter vergonha tá bom! Então, hoje iremos trabalhar com a fotossíntese, vocês lembram o que era a fotossíntese?

E1.: Sim!

G.: O quê é?

E1.: Quando a planta produz seu próprio alimento.

G.: Mas como é que a planta faz isso?

E2.: Através da luz do sol !

G.: Mas o que ela precisa de mais?

E3.: Oxigênio e água.

G.: Oxigênio?

G.: Água, sol e nutrientes a planta absorve, mas o que está faltando? Bom, nós não respiramos ar! [...] respiração na gravação. [...] Oxigênio. Mas qual é o gás que planta necessita?

E3.: Gás carbônico.

G.: Então na natureza nós temos algumas plantas vivendo em ambientes aquáticos, porém se essa planta já está dentro da água o que ela necessita para realizar a fotossíntese?

E2.: Oxigênio, não gás carbônico, sol, luz.

No trecho acima é perceptível também que umas das dificuldades em compreender o fenômeno da fotossíntese está relacionado aos gases envolvidos em seu processo. A grande parte dos estudantes afirmava que a planta necessita absorver o oxigênio para realizar a fotossíntese, enquanto que, na verdade, é o gás carbônico que é absorvido para sintetização de amido, sacarose entre outros produtos e liberação de oxigênio no final do processo.

Embora os estudantes compreendam alguns processos celulares como identificação de uma célula vegetal, esses ainda não associam diretamente com a nomenclatura botânica celular adequada, como segue a descrição no diálogo abaixo:

G.: Vamos investigar um outro aspecto da fotossíntese, o que a planta tem de tão especial que ela consegue absorve a luz solar?

E2.: Ela tem as células que é um negocinho bem pequenininho, ela que traz a energia para ela.

Segundo Nogueira (1997), “o problema se torna ainda mais sério quando se verifica que, apesar de todos os nomes e termos ensinados, muitos alunos sequer consideram as plantas como seres vivos”. (apud SILVA e GHILARD-LOPES, 2014, p.116).

O segundo experimento na qual foi direcionado sobre a extração da clorofila proporcionou a percepção da interação da clorofila com a luz. O diálogo abaixo descreve a curiosidade sobre plantas carnívoras e o processo fotossintético:

G.: Por que as folhas são verdes?

E2.: Por causa da clorofila.

G.: Mais essa folha é vermelha, tem clorofila?

E3.: Acho que não.

G.: Vamos investigar, será que conseguimos ver a clorofila? Será que é possível retirá-la das folhas das plantas? Então vamos investigar.

G.: /.../ Experimento da clorofila, entregue folhas verdes e vermelhas. [...] Pessoal vamos lá, que cor está ficando o líquido da folha que era vermelhas?

E2.: Verde.

G.: Por quê?

E2.: Ela tem clorofila?

G.: Isso, a quantidade que ela contém é menor, porém ela possui vários pigmentos acessórios a clorofila que facilita a absorção de luz.

E3.: Professora as plantas carnívoras fazem fotossíntese?

G.: Sim, a única diferença é que elas se alimentam de insetos para absorver outros tipos de nutrientes, que no solo onde estão não possui.

G.: /.../.

Investigar a fotossíntese a partir da coloração das plantas permitiu aos alunos associarem a clorofila com o processo fotossintético, muitos inicialmente acreditavam que as plantas vermelhas não possuíam o pigmento e se questionavam em relação a produção de energia por parte dessas plantas, mas ao extraírem os pigmentos verificavam que o líquido final era verde e puderam constatar que todas as plantas possuem cloroplastos e conseqüentemente a clorofila.

Considerações finais

De acordo com Zômpero e Laburú (2014), a metodologia apenas expositiva, não estimula o raciocínio e não promove engajamento por parte dos estudantes, assim as atividades investigativas têm demonstrado serem mais adequadas para a promoção da aprendizagem.

O Projeto Botânica, dentro do programa de extensão CAP tinha como proposta favorecer o desenvolvimento da curiosidade e interesse sobre o tema da fotossíntese, através da participação em duas atividades experimentais.

Sendo o conteúdo da fotossíntese muito complexo e por vezes abstrato, sua compressão pode ser dificultada quando se tem apenas a apresentação do tema de maneira apenas expositiva e tradicional. Assim, para as considerações sobre as práticas realizadas pelas escolas, subentende-se como é fundamental a articulação de modelos investigativos e experimentais para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que promove a ilustração de modelos teóricos abstratos para os alunos.

No viés da transformação e impacto social, observou-se, que durante as realizações das atividades experimentais, a maioria dos alunos das escolas básicas não tem a vivência prática

em trabalhar com vidrarias de laboratórios e nem o costume de estar em contato com atividades de cunho experimental.

Diante disso os dados iniciais apontam o programa como uma possibilidade de começar a trazer a extensão como um “campo de conhecimento específico”. (CASTRO, 2004, p.02). Assim, o programa tem contribuído para o entendimento da importância dessa interação entre a universidade e as escolas e têm conferido importantes possibilidades de se concretizar um ambiente de formação que abrange diversos atores das ações extensionistas.

Referências

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, n. 3, p.579-593, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0579.pdf>> Acesso em: 14 ago. 2017.

BOCKI, A. C.; LEONES, A. S.; PEREIRA, S. G. M.; RAZUCK, R. C. S. R. As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo. Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências, p.8, 2011.>Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1318-2.pdf>> Acesso em: 14 ago. 2017.

BRASIL. da Educação Básica, (2016). Divulgação dos Principais Resultados. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Ministério da Educação (MEC)**. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf>. Acesso em: dez. 2017.

CARVALHO, A. M. P. DE et al. carvalho_Lab_2010.pdf. In: **Ensino de Ciências**. [s.l: s.n.]. p. 53–75.

CASTRO, L. M. C. A Universidade, a Extensão Universitária e a Produção de Conhecimentos Emancipadores. **Reunião Anual da ANPED**, v. 27, p. 1–16, 2004.

CORREA, D. S. et al. O uso de habilidades em um centro de ciências para alunos de ensino fundamental: suas autoavaliações. **EDUCERE - XII Congresso Nacional de Educação**. Anais...2015

FORPROEX. 1 Encontro de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Conceito de extensão, institucionalização e financiamento**, p. 11–18, 1987.

_____.O Plano Nacional de Extensão Universitária. In: **Coleção Extensão Universitária**. v. 1, 2012.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Laboratório didático: importância e utilização no processo ensino-aprendizagem. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, v. XI, p. 1–11, 2008.

LUMPE, A. T & STAVAR, J. R. Peer Collaboration and Concept Development: Learning about photosynthesis. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 32, nº 1, p. 71 – 98, 1995.

SANTOS, F. S. DOS. A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: **Estudos de História e Filosofia das Ciências**. [s.l: s.n.]. v. 1p. 223–

243.

SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n. 2, p. 115-136, 2014.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. DA. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 135p.

ZÔMPERO, A.; LABURÚ, C. Significados de fotossíntese produzidos por alunos do ensino fundamental a partir de conexões estabelecidas entre atividade investigativa e multimodos de representação. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 13, n. 3, 2014.