

# A UTILIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZEM DE FOTOSÍNTESE

*Leticia do Carmo Dutra Dias<sup>1</sup>*

*Breno Moreira<sup>2</sup>*

*Nilbian Gonçalves de Almeida<sup>3</sup>*

*Sônia Sin Singer Brugiolo<sup>4</sup>*

*Bernadete Maria de Sousa<sup>5</sup>*

## Resumo

O uso de diferentes metodologias pode auxiliar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de diversos temas dentro da biologia. Os objetivos deste trabalho foram analisar a eficácia da aplicação de experimentos científicos sobre fotossíntese no aprendizado de alunos do ensino médio e verificar como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – pode ajudar no processo de formação de novos professores. O estudo foi realizado no mês de novembro de 2010 em três escolas pertencentes à rede estadual de ensino do município de Juiz de Fora, MG, Brasil. Foram realizadas experiências científicas em sala de aula para identificar os pigmentos cloroplastídicos e visualizar o processo fotossintético. Através deste estudo foi possível perceber que os alunos têm preferência por experiências científicas, em comparação a outros tipos de metodologia. Também foi possível constatar a importância do PIBID na formação e motivação de futuros professores, uma vez que no Brasil existem poucas ações formativas voltadas aos professores iniciantes, o que reforça a relevância de programas que se desenvolvem em parceria entre universidade e escola.

**Palavras-chave:** Biologia. Educação. Escola. PIBID. Professor.

## Abstract

Alternative methodologies can assist teachers and students in the teaching and learning of various topics within biology. The objectives of this study were to analyze the effectiveness of the application of scientific experiments on photosynthesis in the learning of high school students and to see how the Institutional Scholarship Program for New Teachers – PIBID – can help in the process of training new teachers. The study was conducted in November 2010 in three state schools located in the city of Juiz de Fora, MG, Brazil. Scientific experiments were carried out in class to identify the chloroplast pigments and view the photosynthetic process. This study revealed that students have a preference for scientific experiments, in comparison with other types of methodology. It also showed the importance of PIBID in the training and motivation of future teachers, since in Brazil

---

<sup>1</sup> Mestranda em Ecologia. Universidade Federal de Juiz de Fora. Contato: leticiadiaz\_15@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Ecologia. Universidade Federal de Juiz de Fora. Contato: biomota2009@hotmail.com

<sup>3</sup> Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Juiz de Fora. Contato: nilhian@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Doutora em Saúde pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Contato:soniasinger@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Doutora em Ciências pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Contato: bernadete.sousa@gmail.com

there are few training activities geared to beginning teachers, which reinforces the relevance of programs developed in partnership between university and school.

**Key words:** Biology. Education. PIBID. School. Teacher.

## Introdução

Apresentar metodologias de ensino que facilitem o entendimento dos alunos na busca de novos conhecimentos e que os incentivem a correlacionar e aplicar os conteúdos apreendidos com seu cotidiano são tarefas do professor. Hoje, é fundamental na profissão docente a aquisição de competências e compromissos não só de ordem cultural, científica e pedagógica mas também de ordem pessoal e social, influenciando nas concepções sobre educação e ensino, escola e currículo (PEREZ, 2004). Segundo Modesto (2002), há uma exigência constante de reflexão sobre a prática e de atualização sobre os conteúdos de ensino, sendo indicado um estado permanente de formação profissional.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) visando formar profissionais do magistério para atuar na educação básica, mediante fomento a programas de iniciação à docência e concessão de bolsas a estudantes matriculados em cursos de licenciatura de graduação. Nesse programa há concessão de bolsas para alunos e professores das universidades e para professores das escolas públicas que acompanham as atividades dos bolsistas no espaço escolar. Dessa forma, esses professores atuam como cofomadores no processo de iniciação à docência, em articulação com o formador da universidade (ANDRÉ, 2012).

Por meio da utilização de uma metodologia que permita aos alunos do ensino médio analisar os aspectos sociais, políticos e econômicos envolvidos na produção e divulgação dos conhecimentos que tornarão os avanços e teorias científicas mais palatáveis, o subprojeto PIBID Biologia da UFJF foi criado com o objetivo principal de incentivar a formação de professores, produzindo mudanças na prática em sala de aula e contribuindo para a elevação da qualidade do ensino de biologia nas escolas públicas.

O projeto propõe a formação na docência de forma integrada às práticas de pesquisa, de modo que o estudante de licenciatura, os professores supervisores (professores da educação básica) e os coordenadores (professores universitários) do subprojeto desenvolvam pesquisas sobre docência, suas práticas e diferentes metodologias aplicáveis ao ensino de biologia.

Um ponto relevante do programa é dar oportunidade à vivência prática da iniciação no campo da docência em diálogo com a formação teórica oportunizada na universidade. Para desenvolver o projeto, os alunos de graduação participam do cotidiano da escola pública, desenvolvem atividades ligadas ao processo de ensino-aprendizagem e elaboram suas questões de pesquisa de forma integrada às demandas da escola. São muitas as tarefas a serem enfrentadas pelos futuros professores, como procurar conhecer os estudantes, o currículo e o contexto escolar; planejar adequadamente o currículo e o ensino; começar a desenvolver um repertório docente que lhes permita sobreviver como professores; criar uma comunidade de aprendizagem na classe; e continuar a desenvolver uma identidade profissional (MARCELO GARCÍA, 2011). Programas de iniciação à docência que incluam estratégias de apoio, acompanhamento e capacitação podem ajudar a reduzir o peso dessas tarefas e fazer com que os iniciantes se convençam de quão importante é a adesão a um processo contínuo de desenvolvimento profissional (ANDRÉ, 2012).

Analisando o ensino das ciências biológicas, percebe-se que os alunos, na maioria das vezes, memorizam o conteúdo ou aprendem concepções alternativas (CARRASCOSA ALIS, 2005), que não correspondem às aceitas cientificamente, a respeito dos diferentes conteúdos, como a fotossíntese, que é considerada um tema de difícil compreensão pelos alunos.

A fotossíntese, que significa síntese em presença de luz, é o processo pelo qual a planta transforma seis moléculas de água mais seis moléculas de gás carbônico em uma molécula de glicose e seis de oxigênio. Esse processo é fundamental para a manutenção de todas as formas de vida no planeta. Os organismos clorofilados (plantas, algas e algumas bactérias) são os responsáveis pelo processo da fotossíntese, captando a energia solar e utilizando-a para a produção de elementos essenciais (LOPES, 2010).

Pesquisas sobre o ensino de fotossíntese têm sido relatadas na literatura (LUMPE; STAVER, 1995; SIMPSON; ARNOLD, 1982) e têm apontado dificuldades de aprendizagem, revelando inúmeras concepções dos estudantes, diferentes das aceitas pela comunidade científica. Numa revisão desses estudos, Lumpe e Staver (1995) mostraram que vários autores constataram que os estudantes não entendem como e por que a água, o ar e a luz do sol são utilizados na produção de alimento. Souza e Almeida (2002) demonstraram em seu trabalho que os alunos reconhecem a importância das plantas para o ser humano como produtoras de oxigênio e alimento, o que reforça a importância de entender como ocorre o processo fotossintético.

Quando a teoria não está aliada à prática, fica mais difícil os alunos entenderem como os pigmentos presentes nas membranas dos tilacoides conseguem captar a energia luminosa e transformá-la em energia química. Em estudos realizados por Souza e Almeida (2002), os alunos confundiram o significado e o papel de diversos termos ligados à fotossíntese.

É preciso, portanto, refletir acerca de estratégias metodológicas que favoreçam o ensino e a aprendizagem de conceitos fundamentais, como o tema fotossíntese. Uma estratégia interessante é diminuir a distância existente entre a realidade escolar e o currículo disciplinar, através da contextualização e utilização, de forma inovadora, de recursos didáticos que possibilitem ao aluno vivenciar o processo.

As metodologias de caráter experimental contribuem para que o professor deixe de impor ao estudante o seu conhecimento e passe a ajudá-lo a crescer como cidadão e a desafiá-lo a buscar o saber científico como uma conquista pessoal (ZAGO et al., 2007). Considerando a necessidade de um ensino de qualidade, através do reforço do aprendizado, os objetivos deste trabalho foram verificar a eficácia da aplicação de experimentos científicos sobre fotossíntese no aprendizado dos alunos do ensino médio, fornecer importantes subsídios por meio de novas práticas, que são de execução viável dentro de sala de aula, e verificar como o PIBID pode auxiliar no processo de formação de futuros professores.

## **Material e Métodos**

Os bolsistas e professores participantes do projeto realizaram oficinas de capacitação no âmbito da UFJF para discussão e planejamento das atividades, métodos e técnicas a serem aplicadas, realizando levantamentos bibliográficos e revisão para atualização e contextualização com as questões práticas da vida e a realidade do adolescente. Antes da execução nas escolas, foram realizados testes das experiências científicas que seriam aplicadas em sala de aula, para verificar sua real viabilidade e seu tempo de duração e realizar eventuais mudanças, a fim de melhorar a didática das aulas.

O estudo foi realizado no mês de novembro de 2010, logo após o tema ter sido ministrado pelos professores em sala de aula, em três escolas pertencentes à rede estadual de ensino do município de Juiz de Fora, MG, Brasil. As escolas contempladas foram a Escola Estadual Fernando Lobo, a Escola Estadual Estevão de Oliveira e o Instituto Estadual de Educação de Juiz de Fora. Foram pesquisadas nove turmas de 1º ano do ensino médio, contendo cerca de 30 alunos cada e totalizando 270 alunos aproximadamente, nas quais foram aplicados os experimentos científicos desenvolvidos previamente pelos bolsistas do PIBID.

Com base na pesquisa de Martins e Gouvêa (2005), que indica a importância do conhecimento prévio, as aulas foram iniciadas com perguntas aos alunos que visavam verificar esse tipo de conhecimento. O tema “Fotossíntese” foi escolhido por ser de difícil compreensão por parte dos alunos. As perguntas feitas oralmente para estimular a participação dos alunos foram: “Vocês sabem o que é fotossíntese?”, “Por que vocês acham que a fotossíntese é tão importante?”, “Alguém já conseguiu visualizar o processo de fotossíntese?”, “Vocês sabem o que é produzido na fotossíntese?” e “A fotossíntese só produz oxigênio?”.

Após o diálogo coletivo e reflexivo, foi escrita e explicada a equação geral da fotossíntese no quadro negro ( $6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 \rightarrow 6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) e a turma observou o material exposto sobre as mesas para a execução das experiências.

Em uma mesa foram colocados os materiais necessários para o desenvolvimento da prática de separação de pigmentos cloroplásticos por cromatografia em papel. A maioria dos vegetais possui os flavonoides (com coloração vermelho-azul), os carotenoides (com coloração amarelo-alaranjada) e as clorofilas a e b (com coloração verde). Os materiais utilizados para a realização da experiência foram: folhas de plantas de coloração verde (que demonstram a presença dos flavonoides e carotenoides, apesar da dominância da cor verde nas folhas); folhas de coloração vermelha (que demonstram a presença de clorofila, apesar da dominância de flavonoides); tiras de papel filtro (20 X 4 cm), placas de Petri; tesoura; pipeta de Pasteur (capilar); frasco de vidro; acetona; almofariz e pistilo; e o solvente apolar tetracloreto de carbono.

Para a realização da experiência, as folhas das plantas foram separadas nas duas cores, picotadas pelos alunos com o auxílio da tesoura e em seguida misturadas a uma pitada de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) no almofariz. Foi adicionado um pouco de acetona para a maceração das plantas. Com uma pipeta Pasteur, foram passadas 20 camadas do extrato dos pigmentos foliares sobre um ponto distante cerca de três cm da origem da tira de papel filtro. As camadas foram estreitas e concentradas, ventilando-se levemente o papel após a aplicação de cada camada. Em seguida, foram adicionados 10 mL de tetracloreto de carbono em um vidro e fixada a tira de papel filtro numa placa de Petri invertida, introduzindo-a no interior do vidro, de modo que a extremidade encostasse no solvente, mas sem mergulhar a faixa de camadas. Depois foi necessário esperar 30 minutos para identificar os pigmentos de acordo com a coloração de cada faixa.

Enquanto se passavam os 30 minutos necessários para visualizar o resultado da primeira experiência, em outra mesa foram colocados os materiais necessários (béquer de 100 ml, tubo de ensaio grande, lâmpada refletora de 200 W com suporte, ramos da planta aquática *Elodea* sp., bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e água) para o desenvolvimento da prática de visualização da fotossíntese.

Para a realização da experiência, um ramo apical de *Elodea* sp. foi colocado em um tubo de ensaio grande e coberto completamente com 30 ml de solução de bicarbonato de sódio, previamente preparada pelos bolsistas. Esse tubo de ensaio foi colocado no interior de um béquer com água e esse conjunto foi colocado próximo à fonte luminosa.

Como o foco era o entendimento do processo fotossintético como um todo e a compreensão de quais são os compostos necessários para que ocorra a fotossíntese e quais são seus produtos, durante o desenvolvimento das atividades não foi considerado importante o entendimento das quantidades necessárias de cada substrato para formar determinada quantidade de produto.

## Resultados e Discussão

Na Figura 1 é possível observar as fases do desenvolvimento da atividade prática proposta.



**Figura 1.** (a) e (b) Experiência da visualização da fotossíntese. (c) e (d) Experiência de separação dos pigmentos cloroplastídicos.

Durante o desenvolvimento do projeto foi possível perceber através da reação e das perguntas feitas pelos alunos que, a partir das experiências, eles puderam compreender melhor e visualizar a equação geral da fotossíntese, normalmente vista como de difícil compreensão. À medida que observavam a experiência, eles conseguiram visualizar que o processo fotossintético se realizou a partir da utilização de água, luz e gás carbônico e que a formação das bolhas, quando o experimento foi aproximado da fonte de luz, foi devida à liberação de oxigênio e à presença de luz e bicarbonato, que funcionou no experimento como o substrato de gás carbônico.

A experiência mostrou aos alunos do turno da noite que as plantas não realizam fotossíntese apenas durante o dia, mas também à noite, desde que haja alguma fonte luminosa disponível para elas. Também foi de fundamental importância desconstruir em sala de aula a ideia de que as florestas constituem a principal fonte de oxigênio para os seres

vivos. Essa ideia, recorrente entre os alunos, como constataram Kawasaki e Bizzo (2000), é equivocada, visto que as florestas, apesar de produzirem uma grande quantidade de oxigênio, acabam consumindo boa parte desse gás. Ao contrário, o fitoplâncton marinho produz uma quantidade de oxigênio muito superior à consumida na respiração, de modo que ele sim pode ser considerado o “pulmão do mundo”.

Com a prática de separação dos pigmentos cloroplastídicos, os alunos conseguiram perceber que os vegetais apresentam diversos pigmentos de diferentes cores, apesar de uma coloração predominar visualmente. Eles entenderam que na maioria das plantas as clorofilas *a* e *b* mascaram os demais pigmentos e que folhas de coloração avermelhada também possuem clorofila e que, portanto, também realizam fotossíntese, ao contrário do que muitos alunos acreditam, conforme foi demonstrado no estudo de Souza e Almeida (2002).

No que se refere à prática de visualização da fotossíntese, foi possível perceber que alguns alunos que em outras aulas se mantinham dispersos e desinteressados ficaram curiosos e participaram ativamente da atividade, fazendo inclusive perguntas aos bolsistas, evidenciando maior interesse pelo tema através da metodologia utilizada.

Em uma das turmas em que foi realizada a pesquisa, um dos alunos exclamou ao final da aula: “É assim que você devia dar aula, professor!”. Tal fato evidencia a importância da realização de experimentos em sala de aula para atrair a atenção dos alunos e facilitar o entendimento do tema.

Após as avaliações, realizadas pelos professores da educação básica responsáveis pelas turmas, através de questões em provas e testes, observou-se melhor compreensão e fixação do conteúdo por parte dos alunos, que obtiveram notas mais elevadas nas questões trabalhadas pelo PIBID, quando comparadas a questões que não foram trabalhadas com experimentos científicos. Coracini (2003) aponta que há um discurso público de que a ciência desloca o conhecimento produzido para fora do sujeito, que a realiza visando garantir objetividade e, conseqüentemente, confiabilidade. Talvez por isso os alunos tenham demonstrado maior interesse no tema estudado a partir da utilização de experimentos científicos, em comparação a vídeos interativos e jogos.

Os resultados obtidos com o presente estudo estão de acordo com o trabalho de Bueno et al. (2011), visto que, a partir dos resultados, foi possível perceber que a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos complexos pode ser superada ou minimizada através da utilização de aulas experimentais, que os auxiliam na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, já que proporcionam uma relação entre a teoria e a prática.

Oliveira (2011) destacou uma preocupação de futuros professores em promover em seus alunos a compreensão do “fazer” ciência, destacando o processo de construção do conhecimento científico, não tratando os alunos como recipientes de verdades. Essas ideias vêm ao encontro deste estudo, no qual os alunos tiveram a possibilidade de construir seu próprio conhecimento a partir da visualização de processos.

Como demonstrado por Fetzner e Souza (2012), para os estudantes de graduação o PIBID proporcionou uma visão real do cotidiano escolar, a experimentação de novos métodos de ensino e diversas formas de mediação, representando para a formação profissional dos bolsistas um laboratório da profissão de professor, oportunizando aprender com a prática docente, no dia a dia com os alunos, criando um elo entre o que os universitários aprendem no espaço de formação acadêmica e o que vivenciam no espaço escolar.

Algumas avaliações pontuais que vêm sendo desenvolvidas têm evidenciado resultados muito positivos em programas como o PIBID, seja na motivação dos estudantes

envolvidos, para ingressar na profissão, seja na disposição dos professores das escolas, que se sentem desafiados a rever suas práticas em colaboração com os novos atores do ambiente escolar (AMBROSETTI; RIBEIRO; TEIXEIRA, 2011). Um levantamento bastante abrangente e muito recente feito por pesquisadores da Fundação Carlos Chagas sobre as modalidades e práticas de formação continuada em estados e municípios brasileiros (DAVIS; NUNES; ALMEIDA, 2011) quase não encontrou ações formativas voltadas aos professores iniciantes, o que reforça a importância de programas que se desenvolvem em parceria entre a universidade e a escola, que devem ser valorizados e ampliados para diferentes regiões do país porque constituem excelentes alternativas para superar o distanciamento que historicamente se observa entre os espaços da formação e do exercício profissional. Além disso, auxiliam os estudantes a se identificarem com a profissão e favorecem a inserção na docência (ANDRÉ, 2012).

## Referências

AMBROSETTI, Neusa B.; RIBEIRO, Maria Teresa; TEIXEIRA, Mirian. PIBID: diferentes olhares sobre o significado de uma experiência de iniciação à docência. In: CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 11.; CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 1., 2011, Águas de Lindoia. Apresentação. Águas de Lindoia, SP, 15-17 ago. 2011.

ANDRÉ, Marli. Políticas e programas de apoio aos professores iniciantes no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, v. 42, n. 145, p. 112-129, jan./abr. 2012.

BUENO, Lígia; MOREIA, Kátia de Cássia; SOARES, Marília; DANTAS, Denise J.; WIEZZEL, Andréia C. S.; TEIXEIRA, Marcos F. S. O ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20-%20Encontro%20de%20Ensino/T4.pdf>>. Acesso em: jun. 2011.

CARRASCOSA ALIS, Jaime. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad. (Parte II). El cambio de concepciones alternativas. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v. 2, n. 3, p. 388-402, 2005.

CORACINI, Maria José Rodrigues Faria. As representações do saber científico na constituição da identidade do sujeito professor e do discurso de sala de aula. In: \_\_\_\_\_ (Org.). *Identidade e Discurso: (des)construindo subjetividades*. Campinas: Editora da Unicamp; Chapecó: Argos, 2003. p. 139-159.

DAVIS, Claudia Leme Ferreira; NUNES, Marina Muniz Rossa; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de (Coord.). *Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros*. Relatório final. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2011.

FETZNER, Andréa Rosana; SOUZA, Maria Elena Viana. Concepções de conhecimento escolar: potencialidades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 683-694, jul./set. 2012.

KAWASAKI, Clarice Sumi; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Fotossíntese: um tema para o ensino de ciências? *Química Nova na Escola*, n. 12, p. 24-29, nov. 2000.

LOPES, Sônia. Bio: introdução à biologia e origem da vida, citologia, reprodução e embriologia, histologia. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. (v. 1).

LUMPE, Andrew T.; STAVER, John R. Peer collaboration and concept development: Learning about photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 32, n. 1, p. 71-98, 1995.

MARCELO GARCÍA, Carlos. Políticas de inserción en la docencia: de eslabón perdido a puente para el desarrollo profesional docente. Santiago: Preal, 2011. (n. 52).

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de ciências por estudantes do ensino fundamental do Brasil. *Enseñanza de las ciencias*, VII Congreso, n. extra, 2005.

MODESTO, Marco Antonio. *Formação Continuada de Professores de Matemática: compreendendo perspectivas, buscando caminhos*. 2002. 190 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2002.

OLIVEIRA, Odinéa Boaventura de. Em defesa da leitura de textos históricos na formação de professores de ciências. *Pró-Posições*, Campinas, v. 22, n. 1 (64), p. 71-82, jan./abr. 2011.

PEREZ, Geraldo. Prática reflexiva do professor de Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. p. 250-263.

SIMPSON, Mary; ARNOLD, Brian. Availability of prerequisite concepts for learning biology at certificate level. *Journal of Biological Education*, v. 16, n. 1, p. 65-72, 1982.

SOUZA, Suzani Cassiani de. *Leitura e fotossíntese: Proposta de Ensino numa abordagem cultural*. 2000. 313 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José P. M. Leituras na mediação escolar em aulas de Ciências: a fotossíntese em textos originais de cientistas. *Pro-Posições*, v. 12, n. 1, p. 110-125, 2001.

SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José P. M. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, p. 97-111, 2002.

ZAGO, Leciana Menezes; GOMES, Ana Claudia; FERREIRA, Herika Alves; SOARES, Narcisa Silva; GONÇALVES, Carlos Andre. Fotossíntese: uma proposta de aula investigativa. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 759-761, 2007.