

## A produção de material didático e suas implicações para o ensino de fotossíntese e respiração vegetal

The production of didactic material and its implications for the teaching of photosynthesis and plant respiration

La producción de material didáctico y sus implicaciones para la enseñanza de fotosíntesis y respiración vegetal

Jeniffer Natália Teles<sup>1</sup>, Lilian Sauer Albertini<sup>2</sup>, Valdir Gonzalez Paixão Júnior<sup>3</sup>

**Resumo:** O presente trabalho visa caracterizar e descrever a atividade lúdica feita na escola estadual “Dr. Armando de Salles Oliveira”, na cidade de Botucatu - SP, durante o segundo bimestre de 2016. A atividade foi efetuada por alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UNESP, campus de Botucatu, com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. Durante a execução das atividades, foi observado um forte envolvimento dos alunos com a confecção do material e uma aproximação do próprio grupo como um todo. Verificou-se que o material didático criou um ambiente mais agradável entre os alunos, estimulando a interação entre eles, além de lhes proporcionar uma aprendizagem diferenciada.

**Palavras-chave:** Educação; Didática; Interdisciplinaridade; Ensino fundamental; PIBID.

**Abstract:** The present work aims to characterize and describe the play activity performed at the state school “Dr. Armando de Salles Oliveira”, in the city of Botucatu - SP, during the second two-month period of 2016. The activity was carried out by scholarship students from PIBID (Institutional Program of Initiation to Teaching Grant) of UNESP, Botucatu campus, with students from the sixth year of Elementary School. During the execution of the activities, it was observed a strong involvement of the students with the preparation of the material and an approximation of the group as a whole. It was found that the didactic material created a more pleasant atmosphere among the students, stimulating the interaction among them, besides giving them a differentiated learning.

**Keywords:** Education. Didactics. Interdisciplinarity. Elementary School. PIBID.

**Resumen:** El presente trabajo pretende caracterizar y describir la actividad lúdica hecha en la escuela estatal “Dr. En la ciudad de Botucatu - SP, durante el segundo bimestre de 2016. La actividad fue efectuada por alumnos becarios del PIBID (Programa Institucional de Beca de Iniciación a la Docencia) de la UNESP, campus de Botucatu, con alumnos del sexto año de la Enseñanza Fundamental. Durante la ejecución de las actividades, se observó una fuerte implicación de los alumnos con la confección del material y una aproximación del propio grupo como un todo. Se verificó que el material didáctico creó un ambiente más agradable entre los alumnos, estimulando la interacción entre ellos, además de proporcionarles un aprendizaje diferenciado.

**Palabras clave:** Educación. Didáctica. Interdisciplinarietà. Enseñanza fundamental. PIBID.

### INTRODUÇÃO

Os materiais didáticos têm como objetivo auxiliar os alunos na interpretação de conteúdos científicos de difícil interpretação e abstração, trazendo devidos conceitos a realidade deles. O desenvolvimento de materiais didáticos ajuda no processo de interpretação (MENDES, 2010) e estimula a curiosidade e a criatividade dos discentes, no caso, nas aulas de ciências e biologia.

Cabe ao professor elaborar práticas para uma melhor aprendizagem dos alunos e também reconhecer e mudar um determinado método de ensino que não esteja sendo compreendido pelos alunos. O mais importante na elaboração de materiais didáticos é reconhecer que ele seja uma complementação para o ensino, não devendo substituir aulas conceituais de devida importância para a aprendizagem (SCHMITZ, 1993; MENDES, 2010).

Apesar dessa prática de ensino ser julgada eficaz

em vários trabalhos como Kishimoto (1996), Gomes (2001) e Gallão (2014) ela requer alguns recursos materiais (tintas, tesouras, colas, pincéis, etc.) e estruturas (salas com bancadas, laboratórios, etc.) o que acaba dificultando a criação dessas práticas em escolas públicas que geralmente não possuem condições financeiras para adquirir esses recursos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental (BRASIL, 1998), o aluno deve ser capaz de formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais além de buscar informações, selecioná-las e absorver o essencial para uma boa aprendizagem. Apesar de a ciência ser parte do dia a dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo existente entre o que é estudado na disciplina de ciências e o cotidiano.

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) - UNESP|Botucatu. E-mail: jeniffer.teles@outlook.com

<sup>2</sup>Doutor em Ciências Biológicas (Microbiologia) - USP. Docente da Escola Armando Salles Oliveira Botucatu(SP).

<sup>3</sup>Docente do Departamento de Educação do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - UNESP|Botucatu.

Assim, os conteúdos devem propiciar condições para que o educando compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico. O aluno precisa ser capaz de estabelecer relações que lhe permitam reconhecer que tais sistemas se perpetuam por meio da reprodução e se modificam no tempo em função do processo evolutivo, responsável pela enorme diversidade de organismos e das intrincadas relações estabelecidas pelos seres vivos entre si e com o ambiente.

A interdisciplinaridade também é encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental, como segue:

A compreensão dos fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia confere à área de Ciências Naturais uma perspectiva interdisciplinar, pois abrange conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos. A opção do professor em organizar os seus planos de ensino segundo temas de trabalho e problemas para investigação facilita o tratamento interdisciplinar das Ciências Naturais. É uma prática que, nesta área, já vem se tornando frequente e é recomendável, pois permite a organização de conteúdos de modo flexível e compatível com os seus critérios de seleção (BRASIL, 1998, p.36).

A partir desta perspectiva, é imprescindível, por exemplo, que o conteúdo de fotossíntese seja relacionado com outras matérias como física e química. Esse procedimento de ensino ainda não é tão utilizado pelos professores, mas é um importante recurso para buscar essa integração entre as disciplinas, facilitando o ensino e dando sentido ao aprendizado de determinado assunto.

No que se refere ao ensino da fotossíntese, esta se caracteriza como um processo fisiológico, envolvendo dezenas de processos químicos e bioquímicos, para a obtenção da triose fosfato e seus derivados, essenciais no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de organismos fotossintetizantes. Além de um benefício próprio, organismos fotossintetizantes, como plantas, algas e algumas bactérias, utilizam o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), em abundância na atmosfera, como parte do processo, liberando gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ) em seu término. Com esses mecanismos, tais organismos, especialmente árvores, ficaram comumente conhecidos como o “Pulmão do Mundo”.

O contato direto dos alunos com a fotossíntese inicia-se no sexto ano do Ensino Fundamental, como se pode observar na “Situação de Aprendizagem 10”, encontrada no Caderno de Ciências da Natureza, disponibilizado pelo Governo do Estado de São Paulo. O tópico em questão normalmente já foi discutido em algum ponto da vida escolar do aluno, principalmente em assuntos como “Cadeia Alimentar”, que o citam, mas não aprofundam o assunto.

No momento da “Situação de Aprendizagem”, os alunos demonstram uma ideia prévia geral, antes da explicação do assunto e, posteriormente, um entendimento maior no decorrer das atividades. Tais atividades

estavam diretamente ligadas com recursos usuais, como a lousa, o caderno e a apostila. O objetivo do trabalho pedagógico realizado pelos alunos bolsistas do Pibid do Curso de Biologia do Instituto de Biociências da UNESP | Botucatu, em sala de aula do sexto ano da EE “Dr. Armando de Salles Oliveira”, foi trabalhar o conteúdo de fotossíntese de uma forma prática e didática, em uma placa autoexplicativa, estimulando o interesse e habilidades artísticas dos alunos envolvidos.

## METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida com os alunos dos sextos anos A e B do Ensino Fundamental - Ciclo II da Escola Estadual “Dr. Armando de Salles Oliveira”, localizada no município de Botucatu (SP). O projeto foi realizado pelos alunos bolsistas do Programa de Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UNESP (Botucatu) do curso de licenciatura em Ciências Biológicas durante o 2º bimestre letivo de 2016.

Durante o mês de maio, os alunos tiveram uma aula teórica de 50 minutos, ministradas pelos bolsistas, sobre as substâncias e gases envolvidos nos processos da fotossíntese e respiração vegetal. Após esta aula inicial, com a finalidade de fixar o conteúdo, representou-se, em uma placa de MDF (138 x 122 cm), um esquema com todos os processos anteriormente mencionados durante as aulas. Além da placa didática, foi necessário o uso de mais matérias como: tecidos de feltro de várias cores, tesouras, régua, tinta para madeira com várias cores, impressões em papel com tinta contendo alguns conceitos, cola a base de água, lápis preto, pincéis e folhas de sulfite.

Anteriormente à realização da aula prática, imprimiu-se o título do quadro, “fotossíntese” e “respiração” e desenhou-se em cartolina e folha de papel sulfite a raiz, o tronco e a copa da árvore, o sol, as flores, as folhas e os estômatos, a grama, as setas que foram coladas em tecido feltro de diversas cores, procurando corresponder à imagem real.

Inicialmente, para contextualizar-se o conteúdo, dividiu-se o quadro, para que todas as figuras fossem distribuídas e fixadas em suas devidas posições. Sequencialmente, enquanto alguns alunos pintaram uma parte do quadro com tinta plástica de cor azul para representar o céu e o horizonte, outros recortaram as figuras já coladas no feltro (Figura 01).

Finalmente, seguindo a orientação de um rascunho feito em papel do desenho que seria representado no quadro e a tinta azul seca, os alunos colaram todas as figuras, identificando os passos do processo da fotossíntese e relacionando com a figura.

Para finalizar, foi feito um acabamento com caneta de tecido em algumas figuras, como por exemplo, os ramos das folhas. Também foi colado um feltro de cor azul na parte debaixo da placa onde, de forma resumida, havia uma explicação dos processos de fotossíntese e de respiração (Figura 02).



Figura 01: Alunos trabalhando em equipe recortando e colando as figuras que serão utilizadas nos painéis.

### RESULTADOS

Foi observada uma participação concentrada dos alunos, que em sua maioria estavam animados na execução e desenvolvimento do material. Os alunos ajudaram de várias formas como recortar os materiais, colar, pintar e organizar placa, desenhar e opinar sobre o conteúdo artístico.

O envolvimento dos alunos foi considerável na confecção da placa, comparando-se com a postura dos mesmos nas aulas expositivas tradicionais. Durante a confecção do material, alunos que quase não perguntavam ou se interessavam pelos conteúdos trabalhados nas aulas de ciências e biologia, começaram a expor seus pensamentos e reflexões sobre o tema, sempre discutindo tanto sobre os detalhes do material didático, quanto ao assunto em si, o que agradou e surpreendeu as bolsistas envolvidas.

Foram necessárias algumas intervenções sobre o comportamento, já que alunos de nesta fase da idade dispersam rapidamente, com conversas paralelas ao tema da aula, o que é uma ocorrência normal e esperada pela professora supervisora do Programa na escola e bolsistas. Sem uma intervenção sobre o comportamento, tais atitudes podem prejudicar o andamento da aula, como por exemplo, quando alguns alunos que já haviam finalizado sua parte e estavam interferindo de forma negativa no trabalho de outros. Além disso, alguns alunos mais hiperativos corriam pela sala e tinham que ser contidos para não causarem tumulto e desordem. Felizmente, com a ajuda de todos envolvidos, a aula foi novamente direcionada para seu objetivo, que era a construção do material didático.

Pode-se mencionar, também, o comportamento dos alunos em relação ao grupo, já que no decorrer das atividades os mesmos se ajudavam e discutiam sobre como executar tal tarefa da melhor forma, havendo uma melhor relação, nem que em um curto período de tempo, entre os alunos das salas participantes.

Ao término da placa, pode-se observar um projeto bem elaborado e contextualizado com as aulas expositivas. Estudar os processos e conceitos que os alunos devem saber sobre o tema de fotossíntese e respiração celular é de extrema importância, já que muitas vezes os conteúdos científicos podem ter um meramente abstrato para estes. O material produzido pelos alunos foi colocado à disposição de todo corpo docente para a utilização com outros anos, tendo uma importância ainda maior.

Além do conteúdo de ciências, o desenvolvimento de materiais didáticos, como o da placa, foi imprescindível para o desenvolvimento da criatividade e visão artística nos alunos.

### ANÁLISES DOS DADOS

O ensino de um assunto como fotossíntese pode mostrar-se complicado de ser transmitido para os alunos, já que requer uma abstração e habilidade de relacionar diversos momentos diferenciados em um único processo, ainda mais com alunos do sexto ano, que se encontram em uma idade em que a parte cognitiva está em desenvolvimento desenvolvendo, além de não terem uma base sobre questões microscópicas, como moléculas e nutrientes, por exemplo. Entretanto, o tema é de extrema importância e fundamental no ensino de ciências e estabelece funções básicas para entendimento do sistema de vida das plantas e, conseqüentemente, o estudo do ecossistema como um todo, abordando todas as formas de vida.

Uma média de 90% de alunos participantes mostra que a aula prática e os objetivos atitudinais tendem a melhorar o desempenho em sala de aula no ensino de ciências, já que na aula teórica não foi observado uma grande empolgação e participação dos alunos em relação ao tema.

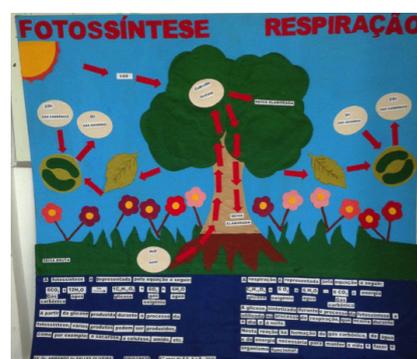


Figura 02: Foto do material pronto para ser pendurado no corredor da escola.

Para conseguir elaborar essas práticas em sala de aula o professor precisa de tempo para planejamento e materiais disponíveis. Esse é o maior desafio em escolas públicas onde o professor tem que arrumar tempo, que às vezes seria de lazer e descanso, para planejar essas aulas, além de adquirir os materiais com recursos escolares, o que nem sempre é possível. Vários estudos demonstram que no ensino de ciências, a realização de atividades práticas como: feira de ciências (HARTMANN, 2009), experimentos (ARRUDA, 2014), brinquedos lúdicos (KISHIMOTO, 1990), materiais/jogos didáticos (CAMPOS, 2003; PEDROSO, 2009) e viagens de campo (VIVEIRO, 2009) aumentam consideravelmente a eficácia do ensino.

Os resultados obtidos demonstraram que a utilização de estratégias diferentes para abordagem de um conteúdo dentro de sala de aula permite uma melhor compreensão do tema estudado. Adicionalmente, pode-se observar que a utilização desta dinâmica proporcionou um grande interesse aos alunos em participar da aula. Outro fato importante de ser levantado foi o da criatividade e práticas artísticas que os alunos demonstraram na elaboração da placa

Nesse estudo pode ser trabalhado um elemento importante na educação escolar, a interdisciplinaridade, correlacionando o ensino de ciências com outras disciplinas como química (processo de fotossíntese), artes (talento com os desenhos e visão artística), física (dinâmica morfológica das plantas), história (história do descobrimento e experimento da fotossíntese) e atualidades (como as plantas são necessárias na economia, agricultura, e indústrias na fabricação de materiais necessários para a vida humana).

## CONCLUSÕES

Como exposto durante este trabalho, o desenvolvimento de materiais didáticos e outras atividades lúdicas, além da mera aula expositiva dentro da sala de aula, é de extrema relevância, não só no ensino de ciências, mas em todas as áreas do conhecimento. No relato apresentado, a introdução da confecção de um material lúdico para o ensino da “fotossíntese” em sala foi uma estratégia que mostrou-se positiva com os alunos, em sua maioria, sendo receptivos os novos métodos propostos pelas bolsistas. Pode-se observar que houve uma maior interação e um questionamento sobre o conteúdo e o próprio material sendo desenvolvido, o que demonstra que a atividade, além de fornecer um novo caminho na compreensão do assunto científico, auxilia em interações entre os alunos e alunos com a professora supervisora e bolsistas.

Além disso, a intervenção do aluno de licenciatura, bolsista do Pibid, em escolas públicas é imprescindível, para que, desde cedo no processo formativo na graduação, ele tenha contato com a realidade escolar, podendo correlacionar o aprendizado recebido na universidade com o dia a dia escolar.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, Sérgio M., and C. E. Laburú. “Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências.” *NARDI, R. Educação em ciências da pesquisa à prática docente* 3 (2014): 53-60.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 3548, 2003.
- GALLÃO, M. I., de Castro Castelo, A. O., Rocha, A. M., de Andrade, A. R. C., Martins, A. B. S., & Santos, A. S. Biomass: Estudo através do jogo didático. **Revista da SBEnBIO**, nº7, 2014.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. **Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia**: Niterói, RJ, Brasil, 389-392, 2001.
- HARTMANN, Â. M.; ZIMMERMANN, Erika. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.
- KISHIMOTO, T. M.; O brinquedo na educação: considerações históricas. Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. **Educação & Sociedade**. Cortez: São Paulo, 1996.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O brinquedo na educação: considerações históricas. **Idéias, o cotidiano da pré-escola**, p. 39-45, 1990.9
- MENDES, Amanda Sanches A., Luciana M. Lunardi CAMPOS. **Materiais didáticos como facilitadores dos processos de ensino e Aprendizagem: o ensino de ciências naturais na educação de jovens e Adultos**. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PD-FNE2005/artigos/capitulo%2010/materiaisdidaticos.pdf>> (2010): 682-699.
- PEDROSO, Carla Vargas. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: **IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, Anais... Paraná: PUCPR. 2009. p. 3182-3190
- SCHMITZ, E. **Fundamentos da Didática**. 7ª ed. São Leopoldo: Unisinos, 1993.
- VIVEIRO, Alessandra Aparecida, and Renato Eugênio da Silva Diniz. “As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores.” **Ensino de ciências e matemática i** (2009): 27.