

Fotossintetizando conceitos da botânica em atividades complementares

Photosynthesizing botanical concepts in complementary activities

Simone Alves Damasceno¹  , Elizamar Ciríaco da Silva^{1,2}   & Marla Ibrahim Uehbe de Oliveira^{1,3}  

1. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, São Cristóvão, Sergipe, Brasil

2. Universidade Federal de Sergipe, Laboratório de Fisiologia e Ecofisiologia Vegetal, São Cristóvão, Sergipe, Brasil

3. Universidade Federal de Sergipe, Herbário da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil

Palavras-chave:

Anatomia vegetal. Biologia. Ensino. Fisiologia vegetal. Morfologia vegetal.

Keywords:

Plant anatomy. Biology. Teaching. Plant physiology. Plant morphology.

Recebido em: 31/05/2020

Aceito em: 14/10/2020

Editor responsável: Jailson S. de Novais (UFSB)

eISSN: 2595-6752



Resumo

A compreensão sobre a fotossíntese pode facilitar discussões em sala de aula de temas diversos e atuais, como poluição e escassez de alimentos. No entanto, percebe-se que muitos professores têm dificuldades de ensinar esse e demais conteúdos relacionados à botânica. Esses conteúdos são abordados no Ensino Médio nas aulas de Biologia e os paradidáticos, com foco nos professores, podem funcionar para a solução dessas questões, complementando de modo dinâmico as aulas. Assim, este trabalho visou relatar a produção de um material didático complementar abordando temas botânicos, especialmente a fotossíntese. Foram destacados conteúdos de anatomia, morfologia e fisiologia vegetal para a compreensão dos processos de fotossíntese. Além disso, foram propostas atividades com a flora local para possível emprego em sala. Espera-se que o paradidático sirva como uma possibilidade distinta daquela encontrada nos livros didáticos, podendo ser utilizado como fonte de consulta para aprimorar a construção de conhecimentos.

Abstract

Understanding photosynthesis can facilitate classroom discussions about diverse and current topics, such as pollution and food scarcity. However, it is noticed that many teachers have difficulties to teach this and other contents related to Botany. These subjects are addressed in high school during Biology classes, and complementary didactic materials with a focus on teachers can work as an interesting strategy to solve these questions, completing in a dynamic way the classes. Thus, this work aimed to report the production of a complementary didactic material addressing botanical themes, especially photosynthesis. anatomy, morphology and plant physiology contents were highlighted for the understanding of photosynthesis processes. In addition, activities with the local flora were proposed for possible application in the classroom. With this, it is expected that the complementary didactic material serves as a distinct possibility from that found in textbooks, and can be used as a source of consultation to improve the construction of knowledge in the teaching and learning process.

Introdução

A fotossíntese é um processo essencial para a manutenção da vida, consistindo na modificação inicial de energia, a qual será posteriormente adquirida pelos seres vivos (Kluge, 2008). Ela acontece nos cloroplastos, organelas presentes principalmente em células de folhas de plantas e em células de algumas bactérias (Castro et al., 2005; Kerbauy, 2008; Marengo; Lopes, 2009).



Esse conteúdo relacionado à botânica é abordado na disciplina Biologia, durante o Ensino Médio, em conjunto com citologia, morfologia e funcionamento das plantas. Em conformidade com Evert e Eichhorn (2014), o estudo da Botânica propicia saberes acerca da biologia vegetal, que podem ser utilizados tanto no presente quanto no futuro, visto que problemas como poluição e escassez de alimentos requerem essa base de conhecimentos para a resolução dos mesmos.

Nos últimos anos, o Ensino Médio vem sendo direcionado na preparação dos alunos para seleções de vestibulares, e esse fator aumenta cada vez mais o desafio para os professores de Biologia. No entanto, há metas estabelecidas pela Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a serem alcançadas (com artigos alterados pela Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017), e estas demandam a aplicação de uma gama de conteúdos em curto período de tempo. Estes conteúdos devem desenvolver habilidades nos educandos que os façam internalizar o seu importante papel, sobretudo na natureza (Brasil, 2006).

Assim, é fundamental contextualizar o assunto trabalhado, de modo que possa aumentar o campo de visão dos alunos para as realidades que eles próprios vivenciam e muitas vezes não sabem (Meghioratti et al., 2009). Não é viável trabalhar conceitos com o intuito de que os alunos apenas memorizem as regras e processos, visto que isso pode descaracterizar a disciplina enquanto ciência (Brasil, 2006).

Segundo Krasilchik (2008), para fazer uso de recursos didáticos das mais variadas formas em sala de aula é preciso, dentre outros critérios, avaliar desde o tempo de aula disponível como também os recursos utilizados. Por outro lado, essa escolha vai se limitar ao conhecimento que o docente tem sobre determinados conteúdos (Krasilchik, 2000). Considerando esta questão de limitação, existe uma carência em se trabalhar botânica em sala de aula por parte dos professores. Esse agravante propicia ainda mais o declínio de conhecimentos nesta área da biologia, seja por parte dos alunos ou dos professores (Arruda; Laburú, 1996; Ceccantini, 2006).

Em Sergipe, isso foi constatado no trabalho de Donato e Dantas (2009), os quais destacaram a carência de ferramentas de aspecto regional voltadas para o ensino de botânica. Esse fato estimula a adoção de livros didáticos confeccionados em outras regiões do país, afastando da visão dos alunos de características importantes da vegetação sergipana. Isso é intensificado devido à maior parte dos professores ainda utilizar o livro didático como principal instrumento de trabalho (Delizoicov et al., 2002; Silva et al., 2009).

Ainda, Santos (2011) mostra que, dentre os mais variados recursos didáticos que podem ser utilizados por professores, a aquisição de paradidáticos é uma interessante estratégia, pois, visa complementar de modo mais dinâmico as aulas, trazendo um método mais atraente de abordar determinados conteúdos. Com paradidáticos também é possível optar por temas transversais, possibilitando o emprego de diferentes informações, demonstrando suas afinidades com as demais áreas (Machado, 1996). São ferramentas didáticas que fazem uma abordagem distinta daquela usualmente encontrada nos livros, os quais são regidos por programas educacionais (Dalcin, 2007).

Desta forma, o presente trabalho foi realizado com o intuito de abordar conteúdos da botânica a partir de um material didático como complemento para aulas de professores de Biologia do Ensino Médio. Isso se deu em virtude da importância desse ramo da biologia, com o conteúdo sendo trabalhado de maneira a desmistificar a ideia de que botânica é complexa para ser tratada em sala de aula.

Como o livro didático proposto para professores foi elaborado

Seleção de conteúdos e confecção

Conteúdos foram selecionados a partir de livros, artigos científicos ou outras fontes bibliográficas que os mencionassem. Destacaram-se a anatomia e a morfologia de plantas terrestres (ex.: Esau, 1974; Appezzato; Carmello, 2012; Evert; Eichhorn, 2014; Pimentel et al., 2017), além da fisiologia vegetal com foco no processo da fotossíntese, incluindo as diferentes formas de fixação do CO₂ (ex.: Taiz; Zeiger, 2004; Salisbury; Ross, 2012).

Exemplos e/ou esquemas foram ilustrados com a finalidade de aperfeiçoar a compreensão do leitor. Para tanto, a flora local foi utilizada em uma tentativa de biorregionalizar o paradidático. As imagens foram obtidas em campo pelas autoras através de fotografias ou por meio de desenhos à mão livre, com base em ilustrações presentes em sites da internet, sendo devidamente referenciados.

Com o conteúdo definido e reunido, iniciou-se a confecção do paradidático com emprego de programas como Corel Draw X3® e Microsoft Office Word 2010®. Esse último foi utilizado como plataforma de produção do texto em papel A4.

Os conteúdos foram divididos nos seguintes tópicos: 1. Introdução; 2. A Célula Vegetal; 3. Anatomia Vegetal (epiderme, periderme, parênquima, esclerênquima, colênquima, xilema, floema, estruturas secretoras); 4. Morfologia Vegetal (raiz, caule, folha, flor, fruto); 5. Fisiologia Vegetal (cloroplastos, pigmentos, fotossistemas, reações da fotossíntese); 6. Atividades Complementares; e 7. Referências Bibliográficas.

A linguagem utilizada foi simples, em uma tentativa de proporcionar uma leitura de fácil compreensão, compatível com o conhecimento do público-alvo. O objetivo não é a substituição do livro texto, e sim proporcionar uma ferramenta adicional. Nota-se que atividades complementares foram propostas, de modo que o professor possa se interessar em utilizar esse recurso didático, sobretudo, em seu ambiente de trabalho.

Discussão sobre a importância dos conteúdos selecionados

O desenvolvimento deste trabalho resultou na elaboração de um livro paradidático intitulado *Botânica em dia* (Damasceno et al., 2021). Ele foi assim denominado por relacionar a área de conhecimento, além de manter os professores atualizados sobre os conteúdos nele tratados. Gasque e Costa (2003) abordaram as características dos docentes da Educação Básica, com identificação das principais fontes de pesquisa utilizadas por eles, e observou que os livros didáticos e paradidáticos são os mais procurados. Eles podem ser utilizados para aprimorar o ensino-aprendizagem (Munakata, 1997), e essa foi a intenção do *Botânica em dia*.

Estudos mostraram que o uso de paradidáticos em várias áreas de conhecimentos vem se tornando cada vez mais visível, como podemos verificar no trabalho de Oliveira e Passos (2008). Nele, foram elaborados alguns paradidáticos com abordagem para conteúdos de Matemática, favorecendo sua ressignificação e possibilidades de desenvolvimento profissional para os professores da área.

No início do *Botânica em dia*, explanou-se sobre uma visão geral da botânica, tratando inicialmente dos componentes estruturais da célula vegetal e suas respectivas funções, além dos fatores que a

diferenciam da célula animal e a finalidade deles para a planta (Material Suplementar 1). Essa abordagem inicial pode ser trabalhada em sala de aula para melhor preparar os alunos na compreensão dos processos morfofisiológicos do vegetal.

Em conformidade com Palmero et al. (2001), aludir à biologia celular tem grande significado no que diz respeito à construção da organização de saberes biológicos, sobretudo ao nível celular. A célula é a unidade básica dos seres vivos, tornando-se primordial o conhecimento e a compreensão acerca de todo seu dinamismo (Marengo; Lopes, 2009).

Apesar do reduzido tamanho, a célula apresenta toda uma complexidade biológica, constituindo um sistema químico e molecular que assume controle do próprio funcionamento (Alberts et al., 2017). É imprescindível construir uma ideia significativa dessa estrutura, o que pode colaborar com a organização de relações entre seus processos e as propriedades que surgem como consequência, tais como funcionamento de tecidos e órgãos (Bastos, 1992).

No tocante ao conteúdo de anatomia vegetal apresentado no paradidático, foi dada ênfase aos principais tipos de células e tecidos que compõem uma planta (Damasceno et al., 2021). Dentre eles, foram destacados epiderme, parênquima, colênquima, xilema e floema.

Para a morfologia vegetal, foram destacados os principais órgãos que constituem uma planta, como raiz, caule, folha, flor e fruto (Damasceno et al., 2021). Mencionou-se sobre as funções e particularidades de cada um deles, apresentando exemplos, quando necessários, para familiarizar o conteúdo com o cotidiano. Assim, acredita-se que há maiores chances de êxito em aprender, quando voltamos à temática para o dia a dia.

Nesse sentido, Smith (1975) defende a importância de trabalhar todas as possíveis alternativas de ensino com foco no cotidiano dos alunos. Geralmente, essas situações tornam as informações mais palpáveis, dinâmicas e atraentes. Além disso, é vivenciando sua realidade que o ser humano se torna mais apto para assimilar múltiplos saberes (Viola, 2011).

Para Silva (2015), a morfologia e a anatomia vegetal são duas das várias áreas de estudo que a biologia abrange e, devido à sua complexidade, geralmente não despertam o interesse do professor ou aluno para inteirar-se de tais conteúdos. Autores como Cruz et al. (2011) defendem que, por não serem abordados ou trabalhados de maneira eficaz, seja por ausência de afinidade ou por falta de preparo, contribuem para a falta de interesse e baixa eficácia escolar do aluno.

Ao tratar sobre a fotossíntese, pensou-se em discorrer as principais organelas e pigmentos fotossintetizantes – clorofilas, carotenoides e ficobilinas – (Material Suplementar 1), que são fundamentais nesse processo. Também se explanou sobre os fotossistemas, as etapas de reações da fotossíntese, as enzimas que desempenham funções singulares na condução fotossintética, o mecanismo de fixação de carbono das plantas C3, C4 e CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas).

Dessa maneira, supõe-se a possibilidade de abranger uma percepção geral das estruturas envolvidas na fotossíntese, além de citar como a mesma ocorre em algumas famílias botânicas. Assim, poderão ser trabalhadas explicações dos eventos e não apresentando, simplesmente, fórmulas químicas dos processos fotossintéticos que se seguem, como costumeiramente ocorre.

Destaca-se que muitas espécies de famílias botânicas apresentam o mecanismo CAM, podendo ser facilmente trabalhadas em sala, tais como bromélias, cactáceas, orquídeas e também espada-de-são-jorge (Larcher, 2004). No estado de Sergipe, essas plantas podem ser encontradas em formações vegetais como Mata Atlântica (ou mata costeira), Manguezais e Caatinga (Prata et al., 2013).

Quando os assuntos expostos se resumem a uma adição de simbologias ou expressões distantes das necessidades pessoais do indivíduo, dificilmente haverá compreensão e transformação da realidade, assim como também não existirá mudanças para a cidadania e educação (Chassot, 2004). Normalmente, o ensino de botânica é realizado apenas com o intuito de fazer provas, além de não levar em consideração (na maioria das vezes) as necessidades pessoais, sociais e o contexto da vida do aluno, o que torna ainda mais precária a aquisição de conhecimento (Figueiredo, 2009).

As atividades complementares sugeridas no paradidático foram elaboradas com o intuito de proporcionar uma estratégia prazerosa e dinâmica de aprofundar a realidade estudada em sala de aula. Ao sugerir, como uma das atividades, a aula de campo abrangendo uma área de manguezal, imaginou-se ser uma maneira interessante de mostrar vários conteúdos da botânica, como raiz e sua particularidade nesse ambiente, caule, flor, fruto e suas sementes (Damasceno et al., 2021). Além disso, o ecossistema sugerido tem grande importância, principalmente pelo fato de ser berçário de vários organismos, o que pode ser também explanado.

A segunda atividade complementar imaginada foi a de abordar espécies vegetais suculentas (pelo fato de serem facilmente encontrados), as quais apresentam o metabolismo CAM, como cactos, bromélias e espada-de-são-jorge. Essa prática poderá ser realizada em sala de aula e as plantas seriam trazidas pelos alunos, visto que são comuns em Sergipe e, portanto, podem ser facilmente encontradas. Com o auxílio do professor, os alunos poderiam identificar as principais características entre um vegetal e outro e, em seguida, citar as possíveis causas de elas apresentarem uma estrutura corporal distinta, além de citar as diferenças entre as CAM e uma outra planta (trazida pelo professor).

Acredita-se que essa interação em classe pode favorecer ainda mais a aprendizagem por parte do aluno, uma vez que Lemke (1997) afirma que a aquisição de conhecimento é fundamental para um melhor desenvolvimento pessoal, intelectual e social.

Silva et al. (2015) obtiveram resultados satisfatórios na sua pesquisa após aplicação de aulas teórico-práticas voltadas para conteúdos de botânica em uma escola da Paraíba. Eles verificaram um aumento na quantidade de acertos nos assuntos explanados, além de melhoria na relação professor-aluno, o que mostra indício da relevância de trabalhar aulas práticas.

Pesquisa semelhante foi realizada pelos autores Silva e Maknara (2012) na cidade de Aracaju, SE. Eles verificaram os conhecimentos prévios dos alunos sobre o ecossistema manguezal por meio de desenhos. Em seguida, realizaram uma aula expositiva dialogada que auxiliaria nas respostas da atividade seguinte: outro desenho e uma redação sobre o manguezal. Foi observado que houve mudança conceitual, com explicitações do tipo importância do manguezal para a população e preservação do mesmo.

No tocante à teoria e à prática ou experimentação, elas devem andar juntas a todo tempo numa perspectiva de que, quanto mais as inter-relacionarmos, maiores serão as possibilidades de aprendizagem (Silva; Zanon, 2000). A partir da teoria é possível apresentar os conceitos e conteúdos; já com a experimentação se pode, de maneira mais palpável, verificar aquilo que é informado na aula teórica (Oliveira, 2005).

Considerações Finais

O livro paradidático foi desenvolvido para destacar uma abordagem geral de conteúdos relacionados à botânica, desde a anatomia e a morfologia vegetal até a fisiologia vegetal, focando na fotossíntese. Isso ocorreu devido ao fato de o ensino nesse campo da biologia não ser trabalhado satisfatoriamente, seja por falta de preparo por parte dos docentes, por falta de motivação ou até mesmo por achar os conteúdos muito complexo, assim, dando preferência a outros assuntos.

Sugere-se que trabalhos futuros na área apliquem este recurso com professores para verificação de sua eficácia. Acredita-se que com o livro paradidático *Botânica em dia*, será possível ter um material didático bom, confiável, diferenciado, interessante, que possivelmente irá reavivar nesses professores de Biologia do Ensino Médio o ânimo de ensinar botânica. Ele apresenta conteúdos e ideias que podem contribuir para a construção de conhecimentos (ao tratar os assuntos e atividades complementares, respectivamente) e na educação para a cidadania daqueles que, consciente ou inconscientemente, buscam no ensino uma oportunidade de adquirir habilidades e competências para seu crescimento pessoal e profissional.

Agradecimentos

As autoras agradecem aos colegas do Departamento de Biologia, pelas sugestões valiosas para a finalização deste trabalho; a PAA Santos, pelo apoio com materiais didáticos; a MV Meiado, pela tradução do resumo em espanhol, e a AMérnard e M Dubena, pela tradução do resumo em francês, durante a submissão do manuscrito.

Financiamento

As autoras declaram não haver fontes de financiamento a informar.

Contribuições de Autoria

Conceitualização: SAD, ECS, MIUO. Curadoria de dados: SAD, ECS, MIUO. Análise formal: SAD, ECS, MIUO. Investigação: SAD. Metodologia: SAD, ECS, MIUO. Redação – rascunho original: SAD. Redação – revisão e edição: SAD, ECS, MIUO.

Conflito de Interesse

As autoras declaram não haver conflitos de interesse a informar.

Disponibilidade dos Dados

Os dados integrais analisados durante o estudo atual estão apresentados no corpo do manuscrito.

Conformidade ética

Não se aplica.

Referências

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P, Wilson J, Hunt T. *Biologia molecular da célula*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.
- Appezatto B, Carmello SM, editoras. *Anatomia vegetal*. 3. ed. Viçosa: UFV; 2012.
- Arruda SM, Laburú CE. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. *Ciências & Educação* 1996;3:14–24.
- Bastos F. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau. *Brasil: Em Aberto* 1992;55:63–69.
- Brasil. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. vol. 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica; 2006.
- Castro PRC, Kluge RA, Peres LEP. *Manual de fisiologia vegetal: teoria e prática*. São Paulo: Piracicaba Agronômica Ceres; 2005.
- Ceccantini G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica* 2006;29(2):335–337. doi:10.1590/S0100-8404200600020001
- Chassot AI. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 2. ed. Ijuí: Unijuí; 2004.
- Cruz LP, Furlan MR, Joaquim WM. O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino de botânica. *Thesis* 2011;15:78–92.
- Dalcin A. Um olhar sobre o paradidático de Matemática. *Zetetiké* 2007;15(27):25–36. doi:10.20396/zet.v15i27.864701
- Damasceno AS, Silva EC, Oliveira MIU. *Botânica em Dia*. Paubrasilia 2021;4(Suppl):0041s. doi:10.33447/paubrasilia.2021.e0041s
- Delizoicov D, Angotti JA, Pernambuco MM. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Cortez; 2002.
- Donato CR, Dantas MAT. CD-ROM como instrumento de aprendizagem significativa sobre a bioespeleologia sergipana. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias* 2009;4(2):39–47.
- Esau C. *Anatomia das plantas com sementes*. São Paulo: Edgard Blücher; 1974.
- Evert RF, Eichhorn SE. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014.
- Figueiredo JA. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: Propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas [dissertação]. Belo Horizonte, MG: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; 2009.
- Gasque KCGD, Costa SMS. Comportamento dos professores da educação básica na busca da informação para formação continuada. *Ciência da Informação* 2003;32(3):54–61. S0100-1965200300030000
- Kerbauy GB. *Fisiologia vegetal*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
- Kluge RA. Fotossíntese [internet]. São Paulo: USP; 2008. [acesso em 2 out 2020]. Disponível em: https://social.stoa.usp.br/articles/0016/2634/Apostila_FotossA_ntese.pdf

- Krasilchik M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva 2000;14(1):85–93. doi:10.1590/S0102-883920000010001
- Krasilchik M. Prática de ensino de biologia. 6. ed. São Paulo: Edusp; 2008.
- Larcher W. Ecofisiologia vegetal. São Paulo: RiMa; 2004.
- Lemke JL. Aprender a hablar ciência: Lenguaje, aprendizaje y valores. Buenos Aires: Paidós; 1997.
- Machado NJ. Sobre livros didáticos: quatro pontos. Em Aberto 1996;16:30-38. doi:10.24109/2176-6673.emaberto.16i69.206
- Marengo RA, Lopes NF. Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3. ed. Minas Gerais: UFV; 2009.
- Meghioratti FA, Brando FR, Andrade MABS, Caldeira AMAA. Interação conceitual no ensino de biologia: uma proposta hierárquica de organização do conhecimento biológico. In: Cladeira AMA, Araújo ESN, organizadores. Introdução à didática da biologia. São Paulo: Escritura Editora; 2009. p. 187–205.
- Munakata K. Produzindo livros didáticos e paradidáticos [tese]. São Paulo, SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1997.
- Oliveira RMMA, Passos CLB. Promovendo o desenvolvimento profissional na formação de professores: a produção de histórias infantis com conteúdo matemático. Ciência & Educação 2008;14(2):315–330. doi:10.1590/S1516-7313200800020001
- Oliveira SS. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. Educar em Revista 2005;26:233–250. doi:10.1590/0104-4060.39
- Palmero MLR, Acosta JM, Moreira MA. La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird y sus principios: una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del curso de orientación universitaria. Investigações em Ensino de Ciências 2001;6(3):243–268.
- Pimentel RG, Braz DM, Gevu KV, Silva IA. Morfologia de angiospermas. Rio de Janeiro: Technical Books; 2017.
- Prata APN, Amaral MCE, Farias MCV, Alves MV. Flora de Sergipe. vol. 1. Aracaju: Triunfo; 2013.
- Salisbury FB, Ross CW. Fisiologia das plantas. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning; 2012.
- Santos LCM. Experiência com a utilização dos recursos didáticos nas aulas de ciências do 7º ano na Escola Estadual Profº Arício Fortes. In: Anais do V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. 2011 set 21–23; São Cristóvão, SE; 2011.
- Silva APM, Silva MFS, Rocha MFS, Rocha FMR, Andrade IM. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. Hólos 2015;8:68–79. doi:10.15628/holos.2015.234
- Silva IG, Maknamara M. Práticas construtivistas no ensino de ciências: os conhecimentos prévios dos alunos sobre o ecossistema manguezal. In: Anais do VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade” [internet]. 2012 set 20–22; São Cristóvão, SE; 2012 [citado em 2021 fev 18]. Disponível em: http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/17.pdf
- Silva LHA, Zanon LB. A experimentação no ensino de ciências. In: Schnetzler RP, Aragão RMR, organizadores. Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP; 2000. p. 182.
- Silva SN, Souza ML, Duarte ACS. O professor de ciências e sua relação com o livro didático. In: Teixeira PMM, Razera JCC, organizadores. Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão. Capinas: Komedi; 2009. p. 147–166.
- Silva TSA. Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de botânica [monografia]. João Pessoa, PB: Universidade Federal da Paraíba; 2015.
- Smith KA. Experimentação nas aulas de ciências. In: Carvalho AMP, Vannucchi AI, Barros MA, Gonçalves MER, Rey RC. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione; 1998. p. 22–23.
- Taiz L, Zeiger E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
- Viola MG. Estudo sobre a concepção de flor para educandos de uma escola estadual de educação básica em Porto Alegre [dissertação]. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011.

Como citar este artigo

How to cite this article

(ABNT)

DAMASCENO, S. A.; SILVA, E. C.; OLIVEIRA, M. I. U. Fotosintetizando conceitos da botânica em atividades complementares. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 4, e0041, 2021. DOI 10.33447/paubrasilia.2021.e0041

(Vancouver)

Damasceno AS, Silva EC, Oliveira MIU. Fotosintetizando conceitos da botânica em atividades complementares. **Paubrasilia** 2021;4:e0041. doi:10.33447/paubrasilia.2021.e0041