



Photosynthesis teaching through a pedagogical practice: an essential methodology during blended learning

Ensino da fotossíntese através de uma prática pedagógica: uma metodologia imprescindível durante o ensino híbrido

SANTOS, Valdelice Ferreira dos⁽¹⁾; SANTOS, Edlânia Nunes dos⁽²⁾;
OLIVEIRA, Teresa Cristina Gomes⁽³⁾; ROCHA, Josefa Eleusa da⁽⁴⁾

- (1) 0000-0003-3945-3499; Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, Alagoas (AL), Brasil. valdeliceleticia@gmail.com.
(2) 0000-0003-1090-7944; Universidade Estadual de Alagoas. Jaramataia, Alagoas (AL), Brasil. edlaniasanttos8@gmail.com.
(3) 0000-0003-0603-1388; Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, Alagoas (AL), Brasil. teresacristinahs@gmail.com.
(4) 0000-0001-8175-1305; Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, Alagoas (AL), Brasil. eleusa.rocha@uneal.edu.br.

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

The acquisition of knowledge in contemporary times is in constant change, despite the initiatives to carry out teaching methodologies as educational support. Therefore, the implementation of pedagogical practices by the professors, stimulates the interaction of students and expands learning opportunities. In this sense, the present study aimed to report an educational practice on the photosynthesis process that was developed in a first-year high school class at the state basic education school in the municipality of Arapiraca-Alagoas. Thus, the items for the development of the experience were requested from the students, which consisted of transparent glass or plastic containers, sodium bicarbonate, water and vegetable leaves. Thus, on the day of practice, questionnaires were distributed before and after the experiment in order to assess the learning related to the topic addressed. After practice, the necessary observations the effects of photosynthesis on the recipients were realized, as well as the analysis of the results of the pre- and post-test evaluation. Thus, it was noticed that the experiment proves to be efficient, not only for the understanding of the theory, but also promoted the strengthening of interpersonal bonds, having in a view the return of in-person classes after a long period of social distancing imposed on society due to the pandemic scenario of the new coronavirus.

RESUMO

A aquisição do conhecimento na contemporaneidade encontra-se em constantes mudanças, apesar das iniciativas em efetuar metodologias didáticas como suporte educacional. Logo, a implementação de práticas pedagógicas por parte dos docentes, estimula a interação dos discentes e expande as oportunidades de aprendizado. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo, relatar uma prática educacional sobre o processo de fotossíntese que foi desenvolvido em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de educação básica em Arapiraca-Alagoas. Dessa forma, foram solicitados dos estudantes os itens para o desenvolvimento da experiência que consistiu em recipientes transparentes de vidro ou plástico, bicarbonato de sódio, água e folhas de vegetais. Assim, no dia da prática, foram distribuídos questionários antes e posteriormente ao experimento com o intuito de avaliar o aprendizado referente ao tema abordado. Após a prática, foram feitas as devidas observações dos efeitos da fotossíntese nos recipientes, bem como a análise dos resultados da avaliação pré e pós-teste. Assim, percebeu-se que o experimento se mostrou eficiente, não apenas para a compreensão da teoria, mas promoveu o fortalecimento dos vínculos interpessoais, tendo em vista o retorno às aulas presenciais após um longo período de distanciamento social imposto na sociedade devido ao cenário pandêmico do novo coronavírus.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 28/03/2022

Aprovado: 09/10/2022

Publicação: 10/01/2023



Keywords:

Didactic, botany,
pandemic.

Palavras-Chave:

Didática, botânica,
pandemia.

Introdução

Nos dias atuais o ensino de ciências biológicas tem se tornado um grande desafio para os docentes das instituições públicas, visto que as condições estruturais das escolas, o contexto social dos estudantes e os recursos didáticos disponíveis constituem a problemática vivenciada no processo educacional. Assim, é atribuído ao professor a construção de medidas educativas que tornem o ambiente escolar mais atrativo, fazendo uso de ferramentas pedagógicas motivadoras que contribuam com o processo educativo e promova bons relacionamentos interpessoais (Souza et al., 2016).

Nesse sentido, Santos et al. (2012) ressaltam o tradicionalismo como um método de ensino muito recorrente entre os professores de Ciências durante a abordagem dos assuntos que compõem a Botânica, principalmente no conteúdo da fotossíntese. Logo, ao fazer uso dessa forma de ensino, limita-se aos estudantes a capacidade de criar e na tomada de decisões, gerando assim desmotivação e um afastamento da temática com o contexto de vida dos mesmos.

Para Macedo (2008), a expressão fotossíntese representa a “síntese utilizando luz”. Os seres que realizam esse processo, ou seja, as plantas, proporcionam a transformação e o armazenamento de energia advinda da luz do sol em moléculas orgânicas que, por sua vez, são sintetizadas pela água e dióxido de carbono, ocorrendo uma liberação de gás oxigênio (O_2). O produto resultante do processo fotossintético (moléculas orgânicas) é abundante em energia, que se encontra guardada em associações químicas e, posteriormente, conseguirá ser usada para estimular processos desenvolvidos pelas células vegetais.

Com relação ao retorno às aulas presenciais, frente a atual pandemia mundial, Gabriel et al. (2021) apontam o distanciamento social como uma das principais ações para conter a propagação do SARS-Cov-2, resultando na suspensão de aulas presenciais, que causou impactos profundos no sistema educacional brasileiro. Assim, o ensino híbrido tem sido adotado pelas escolas públicas para dar continuidade ao ano letivo durante o período de crise mundial na saúde pública resultante do cenário pandêmico pela ação do COVID-19.

Diante do exposto, tendo em vista a dificuldade de assimilação do conteúdo abordado por parte dos alunos, bem como os desafios de estabilização da educação com o retorno às aulas presenciais durante a pandemia do coronavírus, objetivou-se com o presente estudo relatar uma prática educacional sobre o processo de fotossíntese, e que foi desenvolvida em uma turma do 1º ano do Ensino Médio em uma escola estadual em Arapiraca-Alagoas.

Fundamentação Teórica

A aquisição do conhecimento na contemporaneidade encontra-se em constantes mudanças, apesar das iniciativas em efetuar metodologias didáticas como suporte educacional. Assim, o processo de ensino e aprendizagem ainda faz uso da teoria e memorização como

principal forma de transmitir a informação. Nesse sentido, a utilização de práticas educativas tem se tornado um grande desafio para o êxito do processo educacional (Carmo et al., 2019).

De acordo com Rossasi e Polinarski (2011), a implementação de práticas pedagógicas durante as aulas de Biologia são de grande relevância por possibilitarem aos alunos um contato e observação diretos aos fenômenos, assim como a manipulação do material utilizado. Além disso, tais metodologias estimulam os educandos a desenvolverem o senso crítico diante de resultados adversos promovendo assim as oportunidades de aprendizado.

Diante disso, tendo em vista os desafios de abordar determinadas temáticas voltadas ao estudo das plantas na educação básica, Brandão et al. (2021) ressaltam a fotossíntese como um conteúdo complexo no que se refere ao método de ser lecionado, pois são necessárias outras áreas de conhecimento como a Química e a Física para uma melhor compreensão e aprendizado de tal processo biológico.

Segundo Marengo et al. (2014), o processo de fotossíntese é um mecanismo fisiológico onde os vegetais, algumas bactérias (cianobactérias) e algas que apresentam clorofila em sua constituição sintetizam compostos orgânicos como glicose ($C_6H_{12}O_6$) e oxigênio (O_2) a partir da luz solar, água (H_2O) e gás carbônico (CO_2). O produto desse evento metabólico sustenta a base da cadeia alimentar, em que as substâncias orgânicas produzidas pelas plantas verdes são utilizadas como fonte de alimento para os seres heterótrofos.

Entretanto, desde o início do ano de 2020 com o surto da pandemia do vírus SARS-Cov-2 (coronavírus), causador da doença COVID-19, o Brasil assim como os demais países, têm enfrentado o caos resultante do isolamento social, sendo esta, uma medida para reduzir a propagação do vírus. Dentre as normas estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e acolhida pela maioria dos países, provocaram o fechamento das instituições de ensino públicas e privadas interrompendo o modelo de ensino presencial, substituindo-o pelas aulas online (Almeida & Alves, 2020).

Nesse sentido, com o retorno ao ambiente escolar, tendo em vista a importância de metodologias didáticas que corroboram com a formação estudantil, bem como as exigências provenientes do novo modelo educacional adaptado às normas advindas do cenário pandêmico, é atribuído ao professor a utilização de novas metodologias em seus experimentos didáticos. Ou seja, a associação dos modelos pedagógicos atrelados à construção de habilidades e competências, onde os estudantes sejam estimulados a solucionar questões, e não somente a abstrair conhecimento (Pessoa et al., 2020).

Todavia, além da organização de todo o cronograma e planejamento para a retomada ao ambiente escolar, bem como a forma de lecionar o conteúdo da grade curricular, é preciso ponderar para as questões sanitárias que isentem ou minimizem os riscos de contágio do novo coronavírus. Uma vez que, de acordo com dados da UNESCO, associação responsável por acompanhar os efeitos causados pela pandemia na educação, o fechamento das escolas

prejudicou de forma direta cerca de 72% dos estudantes em todo o mundo (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura [UNESCO], 2020).

Dessa maneira, a Organização Mundial da Saúde (OMS), a UNESCO e outros órgãos internacionais, recomendam alguns critérios ao programar a retomada das atividades escolares presenciais e alertam para indicadores como: taxa de contágio, disponibilidade de leitos clínicos e de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), total de novos casos e percentagem de testes positivos que reflitam a realidade local e de cada país. Logo, é essencial proteger toda a comunidade escolar e diminuir a disseminação do SARS-CoV-2 (Gutiérrez et al., 2021).

Procedimentos Metodológicos

A prática foi desenvolvida por acadêmicas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL, bolsistas do Programa Residência Pedagógica (RP), em uma escola estadual localizada em Arapiraca-AL, na qual participaram 45 alunos do 1º ano do Ensino Médio que por sua vez, foi selecionada para a realização do estudo, por ser a turma contemplada pelo projeto na qual são desenvolvidas as atividades do RP.

A metodologia aplicada no experimento, teve como base o estudo de Rodrigues (2019), entretanto, ao invés da planta aquática *Elodea sp.* utilizada pelas autoras na atividade prática, foi feito uso de folhas de plantas ornamentais coletadas na escola onde foi realizado o experimento.

Para a condução das atividades, foi abordado inicialmente o conteúdo sobre a fotossíntese, utilizando como fonte, o livro didático intitulado: *Biologia Moderna*, produzido pelos autores: Amabis e Martho, no ano de 2016.

Sequencialmente, com o intuito de verificar a aprendizagem do conteúdo proposto, foi elaborado e aplicado aos alunos um questionário semiestruturado, sendo previamente desenvolvido para se obter informações como: 1-Qual a organela celular em que ocorre a fotossíntese? 2-Qual o pigmento presente nas células que permite a ocorrência do processo de fotossíntese? 3-O que são utilizados pela planta durante a fotossíntese? 4-O que é produzido pelas plantas após a fotossíntese? 5-O processo fotossintético ocorre em duas fases (clara e escura), onde ocorrem cada uma delas?

O material solicitado para utilização na atividade prática foi: um recipiente transparente, podendo ser uma garrafa pet ou um pote de vidro; água em quantidade suficiente para encher o recipiente; folhas de plantas coletadas no jardim da escola em que foi desenvolvida a atividade; e uma colher de sopa de bicarbonato de sódio para cada experimento.

Quanto à realização da atividade, a mesma foi desenvolvida em dois momentos, onde o primeiro foi com metade da turma e o segundo com a outra metade respectivamente, devido ao modelo híbrido de ensino adotado pela rede estadual de ensino que abriga 50% da capacidade de cada sala de aula.

Assim, no dia da prática, a sala foi organizada em grupos, formando 5 equipes com 4 ou 5 componentes e nesse momento, um representante de cada grupo dirigiu-se ao jardim da escola para coletar as folhas de plantas. Após a coleta, retornaram à sala e, juntamente com os demais componentes, iniciaram os preparos do experimento.

Em seguida, foi colocado água, bicarbonato e uma quantidade suficiente de folhas nos recipientes. Logo após, a amostra foi levada à área externa da sala de aula para receber luz solar, e posteriormente serem observadas as alterações resultantes do processo fotossintético.

Cerca de 30 minutos após, foram feitas as devidas observações dos recipientes, onde percebeu-se os efeitos do processo bioquímico através das bolhas sendo liberadas pelas folhas. Posteriormente à conclusão da prática, foram distribuídos os pós-testes para os estudantes responderem as questões propostas, e serem avaliados com relação à assimilação referente a temática em estudo.

Resultados e Discussão

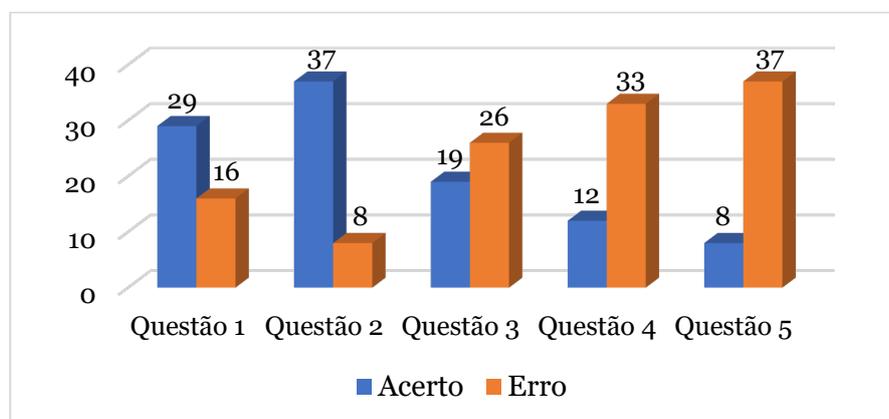
A experiência didática favoreceu de forma efetiva, consistindo em uma estratégia relevante para uma melhor compreensão da teoria concernente ao processo biológico da fotossíntese em sala de aula. Através da prática proposta, os estudantes foram contemplados e oportunizados a observar, a olho nu, efeitos resultantes da fisiologia vegetal, assim como, tornarem-se críticos, participativos e interativos durante os momentos da atividade abordada.

Durante a prática pedagógica, 45 alunos participaram direta e ativamente, onde cada grupo construiu o experimento utilizando os materiais solicitados, e posteriormente, avaliando os resultados de seus respectivos trabalhos, além disso, houve um fortalecimento nos vínculos pessoais, propiciando as relações interpessoais.

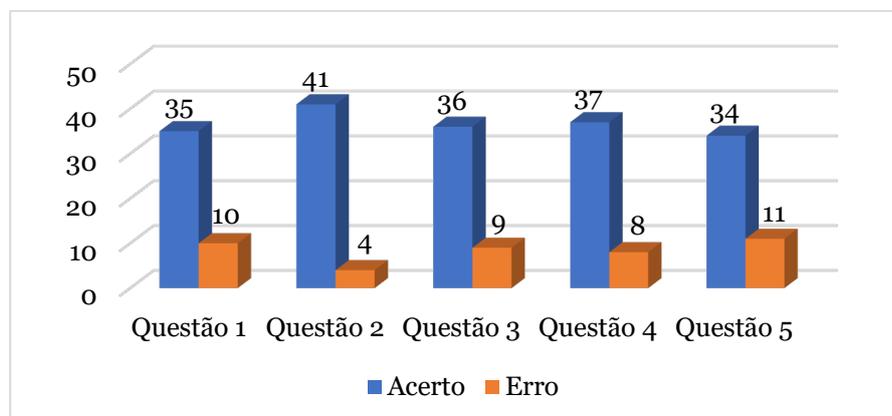
Com relação ao processo fotossintético, observou-se após a exposição do experimento ao sol, a presença de bolhas no recipiente (Figura 1) provenientes da fisiologia vegetal, onde após as folhas serem submetidas a presença da água, do bicarbonato de sódio e da luz solar, teve como subproduto da reação fotoquímica a liberação do oxigênio (O_2), sendo este, perceptível através das bolhas presentes na área foliar.

Figura 1.*Liberação do oxigênio (O_2) no recipiente após exposição solar**Nota: Arquivo do autor, 2021.*

Após análise das atividades distribuídas antes da prática (pré-teste), observou-se um índice acentuado de erros sobre o assunto ministrado (Figura 2) principalmente nas questões 3, 4 e 5 que abordam os itens utilizados no processo, do produto resultante e locais em que ocorrem as etapas da fotossíntese. Ressaltando assim, a complexidade do mesmo quando ofertado sem a utilização da prática pedagógica como um suporte educacional.

Figura 2.*Resultados da atividade desenvolvida antes do experimento**Nota: Arquivo do autor, 2021.*

Entretanto, com base nos dados apresentados na Figura 3, percebe-se um crescimento considerável no número de acerto em todas as questões da atividade proposta após o experimento. Nesse caso, é possível afirmar que a diferença de percentual entre os questionários pré e pós-testes, bem como o índice de aprendizado é relevante e satisfatório, evidenciando a importância de tais procedimentos para a construção educacional.

Figura 3.*Resultados da atividade desenvolvida após o experimento**Nota: Arquivo do autor, 2021.*

Diante do exposto, tendo como base os dados apresentados no que se refere à escolha da prática como método facilitador da formação educacional, Oliveira et al. (2021) salientam que o processo de aprendizagem se torna mais expressivo quando os alunos são estimulados a desenvolverem atividades solicitadas por professores, engajando-se em experimentos relevantes que beneficiam não somente o crescimento acadêmico, mas a sociedade em geral.

Nesse caso, o professor é o agente mediador e facilitador da formação educacional e tem em suas mãos uma grande quantidade de ferramentas ou meios que simplificam sua tarefa profissional, e ao fazer uso de tais métodos, não somente enriquece, mas confere significado àquilo que é ensinado (Modelski et al., 2018).

Além disso, com o retorno às aulas presenciais no formato híbrido, é imprescindível repensar as metodologias de ensino, visto que, desde o início de 2020 a população mundial tem sido acometida pela pandemia do COVID-19. Dessa maneira, o corpo docente é estimulado a rever seus conceitos e adaptar-se aos novos paradigmas no âmbito educacional aprimorando novas possibilidades e adaptar-se às novas tendências escolares (Almeida et al., 2021).

Nesse contexto, tendo em vista a relevância de atividades presenciais, o experimento possibilitou a observação do processo fotossintético, no qual foram vistas as bolhas de oxigênio no interior do recipiente e que é resultante da etapa fotoquímica, também conhecida como fase clara. Dessa maneira, Liesenfeld et al. (2015) ressaltam a complexidade da temática e que não deve ser ministrado em apenas uma aula, além disso, é necessário repensar as práticas sobre o assunto, promovendo experimentos que viabilizem a dinamização da ocorrência da etapa química ou fase escura.

Corroborando com Liesenfeld et al. (2015), Brandão et al. (2021) em seu estudo apontam a Botânica, mais especificamente a fotossíntese, com acentuados desafios durante a sua abordagem, constituindo-se de um processo complexo para o seu entendimento, por se

tratar de um conteúdo interdisciplinar abarcando outras áreas de estudo como a Química e a Física.

Considerações Finais

A estratégia metodológica desenvolvida na instituição parceira do Programa Residência Pedagógica-RP, mostrou-se relevante para a explicitação da temática abordada, que se constitui de termos e processos complexos para serem compreendidos apenas na transmissão da teoria. Logo, ao associar conceitos à determinadas atividades didáticas, promove-se a participação, cooperação, observação e debate de ideias entre os estudantes e o docente, possibilitando uma assimilação mais efetiva da teoria para a construção do processo de ensino e aprendizagem.

Além do aperfeiçoamento acadêmico, houve uma participação ativa dos estudantes, assim como um fortalecimento dos vínculos interpessoais, evidenciando a importância das atividades práticas, principalmente durante o período de retorno às aulas presenciais de forma híbrida, devido ao cenário pandêmico enfrentado pela população mundial desde o primeiro semestre de 2020.

Portanto, o presente estudo revelou que os estudantes apresentaram um déficit quando submetidos ao método avaliativo desenvolvido antes da prática pedagógica, evidenciando assim, um aprendizado limitado ou baixa compreensão sobre a temática. Todavia, no momento posterior ao experimento, quando questionados sobre o processo fotossintético, observou-se uma curva de crescimento acentuada quanto a absorção do conhecimento, concluindo-se que a falta de domínio de determinados conceitos está associada às formas metodológicas aplicadas em sala de aula.

Desta forma, pôde-se concluir que a utilização de práticas de ensino, principalmente durante a transição do ensino remoto no período pandêmico para o retorno das aulas de forma híbrida, foi de suma importância para a aquisição do conhecimento dos alunos, tendo em vista os dados obtidos através da pesquisa. Assim sendo, espera-se que o estudo desenvolvido possa contribuir para futuras pesquisas e, além disso, auxilie docentes a trabalharem essa temática pedagógica durante o planejamento e aplicação dos conteúdos ofertados em sala de aula.

Agência Financiadora

O presente trabalho foi desenvolvido com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS

- Almeida, P. R, Jung, H. S., & Silva, L. Q. (2021, 01, 09). Retorno às aulas: entre o ensino presencial e o ensino a distância, novas tendências. *Revista Práxis*, 3. 96-112.
<https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraxis/article/view/2556>.

- Almeida, B. O., & Alves, L. R. G. (2020, 18, 08). Letramento digital em tempos de COVID-19: uma análise da educação no contexto atual. *Debates em Educação*, 12 (28), 1-18. <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/10282>
- Brandão, A. C. L., Fernandes, S. D. C., & Delgado, M. N. (2021, 23, 08). Uso do método de ensino investigativo na abordagem da fotossíntese no Ensino Médio. *Revista eixo*, 10 (2), 37-47. <http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/863>
- Carmo, E. P. M., Araújo, J. P., Corrêa, M. A., & Leite, D. C. (2019, 02, 06). Oficinas pedagógicas: estratégias para o ensino de educação ambiental em Cametá-PA. *Ciências em Foco*, 12 (1), 14-24. <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9886>.
- Gabriel, N. S., Marçal, G.A., Imbernon, R. A. L., & Pioker-Hara, F. C. (2021, 10, 02). O retorno às aulas no pós-pandemia: estudo de caso e análise comparativa entre o ensino público e o ensino privado. *Terrae Didatica*, 17. e02105-e02105. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8663375>
- Gutiérrez, A. C., Périssé, A. R. S., Barbosa, B. P., Santos, C. V. B., Castro, H. A., Pereira, J. D. F., Sampaio, J. B. C., Menezes, L. A., Nehab, M. F., Moura, M. M. D., Ribeiro, P. C., & Ferreira, V. M. (2021). *Recomendações para o planejamento de retorno às atividades escolares presenciais no contexto da pandemia de Covid-19*. Arca. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/48700>
- Liesenfeld, V., Aefelli, V. C., Silva, T. M., & Oliveira, J. P. (2015, 07, 02). Fotossíntese: utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem. *Revista de Ensino de Bioquímica*, 13 (1), 9-26. <https://pdfs.semanticscholar.org/fofi/62b50746c5a2500dde39f19d3292e7a39fc8.pdf>
- Macedo, A. C. (2008). Descobrimos os processos da fotossíntese: produção de material didático para o ensino fundamental II e médio [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu-SP]. Repositórios Latinoamericanos. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/155018/000615054.pdf?sequence=1>
- Marenco, R. A., Antezana-Vera, S. A., Gouvêa, P. R. S., Camargo, M. A. B., Oliveira, M. F., & Santos, J. K, S. (2014, 01, 12). Fisiologia de espécies florestais da Amazônia: fotossíntese, respiração e relações hídricas. *Revista Ceres*, 61. 786-799. <https://www.scielo.br/j/rceres/a/4sfWXxjswvKYskXpVf57qTn/?format=pdf&lang=pt>
- Modelski, D., Azeredo, I., & Giraffa, L. (2018, 01, 01). Formação docente, práticas pedagógicas e tecnologias digitais: reflexões ainda necessárias. *Pesquiseduca*, 10 (20), 116-133. https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/14546/2/Formacao_docente_praticas_pedagogicas_e_tecnologias_digitais_reflexoes_ainda_necessarias.pdf
- Oliveira, M. B., Silva, L. C. T., Canazaro, J. V., Carvalhido, M. L. L., Souza, R. R. C. D., Neto, J. B., Rangel, D. P., & Pelegrini, J. F. M. (2021, 05, 01). O ensino híbrido no Brasil após pandemia do covid-19. *Brazilian Journal of Development*, 7 (1), 918-932. <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/22597/18090>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. (2020). Disrupção educacional e resposta COVID-19. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>.
- Pessoa, T. F. S., Santos, E. A. G., & Alves, M. A. (2020, 30, 10). Reflexões sobre as práticas pedagógicas no ensino superior em período de pandemia. *Disciplinarum Scientia: Ciências Humanas*, 21 (2), 119-132. <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumCH/article/view/3460/2636>
- Rodrigues, K. F. S. F., (2019). Investigando a Fotossíntese no Ensino Fundamental [Monografia de Especialização em Educação em Ciências, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Institucional da UFMG. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/32718>

- Rossasi, L. B., & Polinarski, C. A. (2011). Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. *Lume*.
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>
- Santos, K. G. S. (2012). Atividade investigativa: uma proposta para o ensino-aprendizagem da fotossíntese [Monografia de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FaE, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Institucional da UFMG.
https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9AJK3Z/1/monografia_uma_proposta_para_o_ensino_aprendizagem_da_fotossintese_karine_grazielle.pdf
- Souza, L. M. O., Santos, J. B., Silva, B. S., Costa, M. T. N., & Conceição, E. S. (2016, 20, 05). Protagonismo de pibidianos em atividades extraclasse no ensino fundamental em um colégio de educação básica de Alagoinhas-BA. Anais de congresso nordestino de biólogos, João Pessoa-PB.
<http://congresso.rebibio.net/congrebio2016/trabalhos/pdf/congrebio2016-et-06-006.pdf>