



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
IFPI - *CAMPUS PIRIPIRI*
DIRETORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MARIA LAURA LOPES SILVA

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA, COM ÊNFASE NA
FOTOSSÍNTESE – UMA REVISÃO DE LITERATURA

PIRIPIR-PI
2024

MARIA LAURA LOPES SILVA

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA, COM ÊNFASE NA
FOTOSSÍNTESE – UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Piripiri.

Orientador(a): Profa. Dra. Claucenira Bandeira da Silva.

**PIRIPIRI-PI
2024**

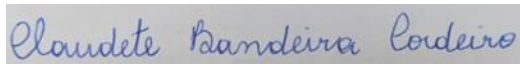
MARIA LAURA LOPES SILVA

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA, COM ÊNFASE NA
FOTOSSÍNTESE – UMA REVISÃO DE LITERATURA**

BANCA EXAMINADORA



Professora Dra. Claucenira Bandeira da Silva. (Orientadora)



Professora Me. Claudete Bandeira Cordeiro (avaliador interno)



Professora Dra. Renata Patrícia de Sousa (avaliador externo)

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA, COM ÊNFASE NA FOTOSSÍNTESE – UMA REVISÃO DE LITERATURA

Maria Laura Lopes Silva¹
Claucenira Bandeira da Silva²

RESUMO

Este artigo se refere a uma Revisão de Literatura, sobre sequências didáticas no ensino de Botânica, ao observar as dificuldades que essa área possui. Objetivou-se analisar sequências didáticas na área, destacando as práticas voltadas ao ensino da fotossíntese no Ensino Médio. Utilizou-se os portais BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação) para efetuar pesquisas ligadas ao tema. Por meio de seis descritores e cinco combinações, foram exibidos 295 trabalhos, sendo excluídos 124, pois não apresentavam características sobre o tema. Observou-se que a ausência de práticas, e dinâmicas, além da complexidade das terminologias científicas compõe as dificuldades na Botânica. A relevância do tema, e do uso de sequências didáticas, é identificada nas pesquisas, ao analisar resultados satisfatórios. Concluiu-se que o uso dessa metodologia contribui no ensino de Botânica, como no processo de fotossíntese, e facilita o entendimento dos alunos, de forma mais contextualizada e ampla. Contudo, foram encontrados apenas dois trabalhos ligados em específico a fotossíntese. Portanto, se faz necessário o uso de aulas inovadoras, como a construção de modelos e sequências didáticas para auxiliar no ensino, além de amenizar a impercepção botânica presente na maioria da população e discentes.

Palavras-chave: Impercepção Botânica. Processo fotossintético. Modelos didáticos.

TEACHING SEQUENCES FOR TEACHING BOTANY, WITH EMPHASIS ON PHOTOSYNTHESIS – A LITERATURE REVIEW

ABSTRAC

This article refers to a Literature Review on didactic sequences in the teaching of Botany, observing the difficulties that this area has. The objective was to analyze didactic sequences in the area, highlighting the practices aimed at teaching photosynthesis in High School. The BDTD (Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations) and CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel of the Ministry of Education) portals were used to conduct research related to the theme. Through six descriptors and five combinations, 295 works were displayed, of which 124 were excluded, as they did not present characteristics on the theme. It was observed that the lack of practices and dynamics, in addition to the complexity of scientific terminologies, compound the difficulties in Botany. The

1 Pós graduanda da Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI – *Campus* Piripiri-Piauí-Brasil, Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). E-mail: marialauralopesilva7@gmail.com

2 Doutora em Biotecnologia pela RENORBIO/UFPI, e Professora substituta do IFPI/*Campus* Piripiri-Piauí-Brasil. E-mail: claucenira@gmail.com

relevance of the theme, and the use of didactic sequences, is identified in the researches, when analyzing satisfactory results. It was concluded that the use of this methodology contributes to the teaching of Botany, such as the process of photosynthesis, and facilitates students' understanding in a more contextualized and broad way. However, only two works specifically linked to photosynthesis were found. Therefore, it is necessary to use innovative classes, such as the construction of models and didactic sequences to assist in teaching, in addition to alleviating the botanical imperception present in the majority of the population and students.

Keywords: Botanical Blindness. Photosynthetic process. Didactic models.

Data de aprovação: 31/07/2024.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor de uma imensa biodiversidade de plantas, as quais são de fundamental relevância para todo ser vivo que ocupa o planeta, independentemente de seu hábitat. Dentre as várias contribuições das plantas, pode-se citar a liberação de oxigênio pelo processo fotossintético, gás insubstituível para a respiração dos organismos aeróbicos. Os vegetais também proporcionam diversas outras vantagens são os maiores produtores das cadeias alimentares terrestres, sendo fonte de alimento para diversos seres vivos, utilizados na construção civil, produção de borracha, papéis e ornamentação, além de serem largamente utilizadas na indústria farmacêutica na produção de medicamentos e cosméticos, além de uso fitoterápico e na medicina popular.

Contudo, uma grande maioria da população, não tem a percepção que as plantas são seres vivos e desempenham várias funções vitais, como a produção do seu próprio alimento, respostas aos estímulos ambientais, respiração, realização de associações mutualísticas com outros organismos, além de se defender de ameaças impostas pelo meio. Segundo Buckeridge e Salatino (2016), esse comportamento do homem com a natureza chama-se impercepção botânica, ou seja, é a incapacidade de compreender a presença das plantas no cotidiano, o que acaba interferindo em nossa compreensão sobre sua relevância e na necessidade de políticas relacionadas à sua preservação. Nessa premissa, outro problema enfrentado nessa área, de acordo Neves *et al.* (2019), além da impercepção botânica, é a falta de interdisciplinaridade e da vivência do estudante com a Botânica.

Dessa forma, percebe-se, que em algumas instituições de ensino, os conteúdos envolvendo a flora são menos debatidos em sala de aula, o que não é desejável, pois

o estudo da Botânica relaciona-se ao dia a dia dos estudantes. Conforme Ceccantini, 2006, as principais dificuldades no desenvolvimento do conhecimento de Botânica, bem como das ciências como um todo, provêm da ausência de aplicação prática do conhecimento, além da falta de ferramentas que possibilitem ao estudante despertar interesse pelo conteúdo e ao professor gerar impulso para o surgimento do mesmo.

Assim, o desenvolvimento de sequências didáticas é uma boa prática pedagógica, pelo fato de apresentar um conjunto de atividades planejadas e propostas de forma ordenada e articulada, que tem o objetivo de promover o melhor caminho para a aprendizagem (Zabala, 1998). Acredita-se que o uso de metodologias diferenciadas no ensino, como essa, desperta nos discentes mais interesse durante as aulas, facilitando assim o desenvolvimento de sua aprendizagem.

2 MÉTODO

O estudo aqui apresentado, se refere a uma pesquisa quali-quantitativa. Para Knechtel (2014, p. 106) esse tipo de pesquisa explica os elementos quantitativos por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos de acordo com a observação, a influência participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica).

A revisão bibliográfica foi realizada no período fevereiro a abril de 2024, tendo como fonte de busca, as plataformas de ensino, BDTD (<https://bdtd.ibict.br/vufind/>), e CAPES (<https://www.periodicos.capes.gov.br/>).

Buscou-se artigos, teses e dissertações relacionados a sequências didáticas utilizadas na área da Botânica, em específico a fotossíntese, publicados nos anos de 2019 a 2023.

O trabalho foi estruturado por categorias, havendo a escolha dos conteúdos que mais se enquadram com a temática escolhida, (Ensino de botânica, fotossíntese e sequências didáticas) como mostra no Quadro 1 (Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura).

Nas fontes de busca mencionadas anteriormente, BDTD e CAPES, foi realizado a combinação por pares das categorias escolhidas conforme os descritores mencionados no Quadro 1. Desse modo, por meio dos recortes temporais, dentre os outros critérios citados, ocorreu as pesquisas bibliográficas utilizando o operador Booleano AND e o uso das aspas ("x"), com objetivo de delimitar as pesquisas, possibilitando dessa maneira resultados mais próximos da temática em estudo.

Quadro 1 - Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura

Questão da pesquisa	Quais as contribuições no ensino de botânica em relação a utilização de sequências didáticas, com ênfase nas aulas sobre fotossíntese?
Objetivo	Analisar as sequências didáticas na área de botânica, destacando as práticas voltadas ao ensino da fotossíntese no Ensino Médio.
Descritores	Ensino de Botânica; Sequências didáticas; Fotossíntese; impercepção botânica; Ensino.
Fontes de busca	BDTD e CAPES
Limite cronológico	Produções de 2019 a 2023.
Crítérios de inclusão	Referir a trabalhos com temáticas relacionadas a área da botânica, especificadamente ao processo de fotossíntese, por meio de sequências didáticas, ser artigo científico, tese ou dissertação, e produções acadêmicas, tanto com nacionalidade brasileira, quanto estrangeira (em inglês).
Crítérios de exclusão	Ano de publicação anterior a 2019; Conteúdos que não envolvam a área da botânica, ensino, e sequências de didáticas; tipo de produção acadêmica (trabalhos fora da condição de artigo científico, tese e dissertação) e trabalho em espanhol.

Fonte: Autoria própria (2024)

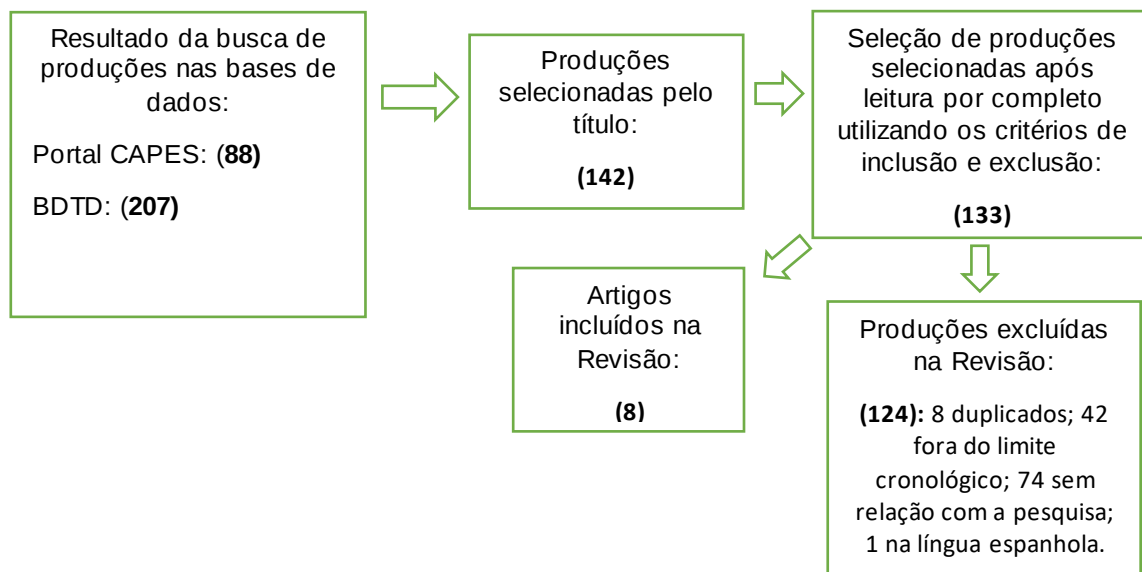
O Quadro 2 (Combinação de descritores), demonstra todas as combinações de descritores realizadas no trabalho como um todo e a Figura 1 – (Fluxograma do processo) mostra as etapas seguidas no processo de inclusão e exclusão de trabalhos.

Quadro 2 – Combinação de descritores

“Botânica” AND “Ensino”	“Ensino de Botânica” AND “Sequências didáticas”
“Ensino de botânica” AND “impercepção botânica”	“Fotossíntese” AND “Ensino”
“Ensino de botânica” AND “Fotossíntese”	“Sequências didáticas” AND “Fotossíntese”

Fonte: Autoria própria (2024)

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção de estudos de acordo com o Portal CAPES e BDTD.



Fonte: Autoria própria (2024)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ensino de Botânica: Importância e dificuldades dos discentes quanto a essa área e ao conteúdo fotossíntese

Para a abordagem desse primeiro tópico, utilizou-se a combinação dos seguintes descritores, (“Ensino” and “Botânica” “Ensino de Botânica” and “Impercepção Botânica”, e “Ensino de Botânica” and “Sequências didáticas”). Dentro dessa temática foram encontrados 235 trabalhos, sendo 145 dissertações, 16 teses e 74 artigos. Estão presentes nesse primeiro tópico as produções dos respectivos autores: três artigos (Amaral e Melo, 2023, Bonfim e Freitas, 2023, e Oliveira, 2022), duas dissertações (Camati, 2022, e Costa, 2020) e uma tese de Corrêa, 2020.

A Dissertação de Camati, 2022, que traz como tema “Botânica essencial e divertida para o Ensino Médio”, apresenta informações sobre a importância da Botânica como um todo. A mesma objetivou desenvolver uma atividade voltada à aprendizagem dos aspectos evolutivos e reprodutivos dos quatro grandes grupos de plantas terrestres (Embriófitas). Seus resultados foram positivos, ao observar um aprendizado significativo dos alunos sobre as características dos grupos de plantas avasculares e vasculares.

Santos (2020), *apud* Camati, 2022 cita que o Reino vegetal é uma área de suma importância, ao observar que as plantas são utilizadas e vistas de diferentes

formas pelos seres humanos sendo relevantes para a manutenção da vida. Estão presentes em uma maior parte da biomassa e ajudam na estabilização ecológica do planeta.

Na tese de Corrêa, 2020, “Investigando, prevenindo e tratando a cegueira botânica em diferentes cenários do estado do Rio de Janeiro” concluiu que a impercepção Botânica existe, e interfere em grande parte nos discentes e docentes, em diferentes graus, mesmo a maioria tendo uma boa relação com os vegetais e com o seu ensino.

O artigo de Oliveira (2022), “Aprendendo com as plantas: sequência didática de Botânica para o Ensino Fundamental II”, propôs uma sequência didática de Botânica através do Ensino por Investigação para os 9º anos do Ensino Fundamental II em uma escola municipal de Araras/SP, esse, aponta também que as plantas são fundamentais para a população como um todo, quando afirma que a importância destas no dia a dia é inerente, pois elas se apresentam com relevante desempenho na história da humanidade e na economia. O artigo demonstra que um dos principais motivos de dificuldade que os discentes apresentaram em relação ao estudo sobre as plantas está a impercepção Botânica.

Quanto a combinação “Ensino de Botânica” *and* “Sequência didática”, foi encontrado algumas sequências didáticas, dentre essas estar o artigo “Excicatas Botânicas como recurso didático na Educação de Jovens e Adultos” dos autores Amaral e Melo, 2023, objetivaram elaborar e aplicar uma sequência didática usando excicatas confeccionadas com plantas da flora regional, visando uma abordagem prática e envolvente no ensino de botânica tornando assim, o aprendizado mais relevante e significativo para os estudantes. De acordo com a atividade prática, os estudantes puderam analisar, investigar e comparar as características dos vegetais, relacionando às espécies usadas em seu cotidiano, além de perceber propriedades funcionais adaptativas das mesmas.

Em síntese, com base na problematização apresentada, os alunos demonstraram uma participação ativa durante a execução da proposta. Com isso, as atividades problematizadoras, e investigadoras permitiram refletir sobre as ideais e propostas das metodologias ativas e significativas da aprendizagem.

Continuamente, no artigo, de Bonfim e Freitas, 2023, com o tema, “Eu vejo plantas”: uma sequência didática para o Ensino Médio, apresenta o uso de sequências didáticas no ensino de botânica, quando cita Barbosa *et al.* (2020), em que dentro do

quadro de uma aprendizagem significativa em botânica, consideram relevante que uma sequência didática se fundamente também nos conhecimentos prévios dos discentes e apresente atividades de integração dos conhecimentos teóricos e práticos.

O artigo de Bonfim e Freitas (2023), teve como objetivo, trabalhar uma sequência didática sobre conteúdos de Botânica com estudantes do 2º ano Ensino Médio. A mesma ocorreu em maior parte de forma remota, como as aulas expositivas, rodas de conversa, produção de textos, atividade de pesquisa e produção de modelos didáticos, atividade avaliativa de pesquisa em equipes e por último de forma presencial houve a aplicação de jogo didático em sala de aula, (a “batalha vegetal”).

Com o desenvolvimento da sequência didática, a maioria dos alunos demonstraram interesse por os assuntos relacionados aos vegetais, contudo, e ficou perceptível que os discentes não conheciam conceitos mais aprofundados sobre os conteúdos trabalhado.

Outra dissertação analisada, da autora Costa, 2020, apresenta como tema, sequência didática sobre botânica e livro paradidático sobre organografia vegetal para o ensino médio, objetivou despertar no aluno o interesse, a valorização e o reconhecimento da importância do estudo da botânica em sua vida.

A realização dessa atividade ocorreu em duas etapas: a primeira se refere a uma sequência didática sendo aplicadas práticas pedagógicas para tratar da importância das plantas e a segunda foi a produção de um livro paradidático em que um personagem botânico narra o texto sobre organografia vegetal de forma lúdica, e concisa de conceitual. Esse tipo de metodologia, abordando as atividades investigativas, resultou-se em um interessante instrumento para o ensino de botânica. De acordo com a análise do trabalho, verificou-se resultados positivos, e um grande desempenho no que se refere ao conhecimento dos alunos sobre as plantas e com o cotidiano dos mesmos, sendo assim de suma relevância.

Segundo a autora, o pós teste do trabalho com os alunos confirmaram que a sequência da qual esses participaram demonstrou resultados positivos, influenciando até mesmo no comportamento, pois de início, a maioria não reconhecia produtos de origem vegetal no cotidiano, não distinguia a fotossíntese como processo de obtenção de alimento, não sabiam da existência dos grupos vegetais e suas características, dentre outros fatores e eram “cegos” diante da arborização urbana.

Contudo, por meio do questionário posterior, foi possível analisar as atividades que despertaram o maior interesse dos alunos pela Botânica, constatando que as

práticas pedagógicas, especialmente as metodologias ativas, têm papel central no ensino e necessitam, sim, ser desenvolvidas, planejadas e executadas com mais precisão. Assim, a sequência didática presente na dissertação, conforme a autora, permitiu o envolvimento dos estudantes nas atividades com abordagem investigativa, o que influenciou em mudanças de comportamento diante dos vegetais.

3.2 Sequências didáticas e o processo de fotossíntese

No que se refere ao segundo tópico da pesquisa, realizou-se também a combinação por pares de descritores (“Fotossíntese” *and* “Sequências didáticas”, e “Fotossíntese” *and* “Ensino”).

O Quadro 3 (Sequências didáticas sobre Fotossíntese) apresenta os trabalhos selecionados referentes ao tema de busca.

Uma das dissertações com a temática, uma sequência didática para o ensino de Botânica com enfoque em fotossíntese, da autora Chupin, 2023 (Quadro 3), resultante da combinação “Fotossíntese” *and* “Sequências didáticas”, chamou atenção ao trazer significados amplos sobre o que são sequências didáticas e qual sua importância para o ensino, além de apresentar uma sequência relacionada em específico ao processo de fotossíntese, diferente dos demais trabalhos encontrados.

Tema esse, de fundamental importância para a população como um todo, a qual ocorre nos organismos clorofilados por meio de luz solar, água e gás carbônico, em que esses liberam oxigênio e produzem carboidratos, sendo assim importantes para manutenção das diferentes formas de vida (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Acredita-se ainda que as dificuldades dos discentes a cerca desse tema, são decorrentes, principalmente, da metodologia de ensino abordada por muitos docentes, a qual em uma maior parte é descontextualizada e não se faz uma relação com o cotidiano do aluno, o que é de grande relevância para a aprendizagem do mesmo. Ausubel; Novak e Hanesian, 1968.

Nesse sentido, no que se refere a prática presente na dissertação de Chupin (2023), foi realizada em duas turmas do Ensino Fundamental II, (7º e 8º), a qual teve como objetivo realizar uma estratégia educacional para a exposição de conteúdos de Botânica, especialmente fotossíntese, buscando mostrar a relevância desse processo no combate ao aquecimento global. Ocorreu em três momentos, primeiro (leitura de textos, discussões e pré teste), segundo (aula expositiva e experimental) e por fim (leitura, debate de texto, criação de uma história em quadrinhos, e pós teste).

Verificou-se nessa, resultados satisfatórios, ao observar que conforme a análise das avaliações, os discentes demonstraram a importância dos vegetais para si e o meio ambiente ao responderem que a fotossíntese é relevante não só para produzir gás oxigênio, alimentos, deixar o ambiente mais bonito, mas também para combater o aquecimento global. Ao analisar o desenvolvimento da sequência acredita-se que a mesma pode ser realizada também no Ensino Médio, de forma que se aprimore os conteúdos de acordo com o nível do conteúdo presente na respectiva série, obtendo-se dessa forma, um maior interesse dos discentes pela Botânica, e em específico ao que está relacionado ao processo de fotossíntese, o que é de suma importância.

Leal (2013) presente nessa dissertação, afirma que as sequências didáticas possuem etapas, que são semelhantes a um plano de aula, contudo, deve-se trabalhar o conteúdo durante semanas com o intuito de aprofundá-lo e deve apresentar: objetivo, justificativa, conteúdo, ano de escolaridade, tempo estimado para aula, número de aulas necessárias, material necessário, desenvolvimento, avaliação e outros que surjam. Dessa maneira, observa-se como o uso dessa metodologia é importante para o ensino e aprendizagem dos discentes, e que esse tipo de atividade apresenta todo um contexto, em que quando seguido de forma correta, se resulta em um melhor desenvolvimento no ensino dos estudantes.

É importante mencionar outra dissertação característica a temática em questão, da autora Araújo, 2019 (Quadro 3), com o tema, Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas, e argumentação: análise da construção de significados no contexto de desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese. A dissertação teve como objetivo investigar o que os alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio /entendem sobre fotossíntese, e realizar uma sequência didática, a qual dividiu-se em 8 etapas, abordando eventos históricos, experimentos e atividades investigativas, que tinham como meta uma progressiva evolução nos conhecimentos referentes à fotossíntese.

O desenvolvimento da sequência didática em sua maior parte obteve resultados positivos. O que pode ser confirmado, quando a autora cita que o desenvolvimento da sequência didática contribuiu na construção de significados sobre fotossíntese, fato esse presente em uma das questões abordadas na dissertação, isto por ter sido formada por experimentos e atividades investigativas que estimularam o estudante a pensar e resolver um problema, o que resultou em interações

argumentativas. Portanto, a partir disso, os alunos puderam elaborar hipóteses, conclusões e formular determinadas explicações, negociando as questões com os colegas, com a professora e/ou pesquisadora.

Quadro 3 – Sequências didáticas que abordam a Fotossíntese.

Autor/ Ano	Tipo de trabalho/ Título	Objetivos	Resultados	Conclusão
Chupin, 2023	Dissertação, Uma sequência didática para o ensino de botânica com enfoque em fotossíntese.	Desenvolver uma estratégia educacional para a apresentação de conteúdos de botânica, especialmente fotossíntese, buscando mostrar a importância desse processo no combate ao aquecimento global.	A sequência didática em questão, apresentou resultados satisfatórios, como consequência, criou-se um produto educacional composto pela sequência didática e um manual de instruções e sugestões para a sua execução. Dessa forma, o resultado da aplicação e avaliação da sequência didática evidenciou que os discentes atribuíram a relevância dos vegetais para si e para o meio ambiente.	Portanto, o produto educacional é adequado para ser usado por docentes do ensino fundamental, com o objetivo de valorizar o ensino e a aprendizagem da botânica e fotossíntese especificamente.
Araújo, 2019	Dissertação, Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas, e argumentação: análise da construção de significados no contexto de desenvolvimento de uma sequência	Investigar o que os alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio entendem sobre fotossíntese, e realizar uma sequência didática.	Os resultados demonstraram a importância dos movimentos epistêmicos, em especial os de reelaboração e elaboração, pois desenvolveram práticas epistêmicas, fazendo com que os discentes se engajassem no processo argumentativo explicitando melhor suas ideias. Sobre a	Desse modo, a sequência didática foi importante para a aprendizagem dos alunos, pois favoreceu a argumentação em processos de construção de significados. Porém, julga-se que alguns aspectos da

	didática sobre fotossíntese.		fotossíntese, obteve-se amplos indícios de construção de significados dos estudantes	Sequência didática podem ser reformulados, como adicionar questões contextualizadas apontando desenvolver o pensamento crítico e tornar o ensino de argumentação explícito.
--	------------------------------	--	--	---

Fonte: Autoria própria (2024)

Nessa premissa, verifica-se a relevância de trabalhar a práxis (teoria e prática) em sala de aula, pois como visto, o uso de atividades diversificadas no ensino tem demonstrado um amplo desenvolvimento na aprendizagem dos estudantes, e as sequências com práticas, e modelos didáticos podem ser consideradas atividades inovadoras no ensino, como no processo de fotossíntese.

Dessa maneira, o uso de recursos metodológicos diferenciados nas práticas pedagógicas dos docentes faz com que os alunos tenham uma aprendizagem mais significativa, em que de acordo com Beserra e Brito (2011), a utilização de didáticas inovadoras é imprescindível no ensino de Ciências e de Biologia, a partir dessas, envolvendo os discentes pode-se buscar novas alternativas para problemas complexos no ensino e aprendizagem.

Como exemplo, podemos citar o trabalho realizado por Almeida e Campos (2021), sobre fotossíntese: superando barreiras no aprendizado por meio da utilização de modelos didáticos interativos, em que por meio desse, verificou-se que os discentes ampliaram o conhecimento acerca dos processos bioquímicos existentes na fotossíntese, ao permitir o aspecto da realidade de forma simplificada e dinâmica. Assim, trabalhar as sequências didáticas de forma contextualizada com práticas pedagógicas, como a mencionada anteriormente, é de fundamental importância para o desenvolvimento educacional dos discentes

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as análises, constatou-se que dentre as maiores dificuldades dos discentes sobre a área da Botânica e fotossíntese, estar presente, a falta de estrutura nas instituições de ensino, a subvalorização do tema dentro do ensino de Biologia, e a impercepção Botânica, dentre outros fatores que influenciam de forma negativa essa área como um todo, o que é lamentável.

Com base nos resultados obtidos nessa pesquisa, destaca-se o potencial das sequências didáticas, ao notar a importância dessas no ensino, e de trabalhar metodologias diferenciadas, principalmente quando se trata de conteúdos mais complexos, como no caso do processo de fotossíntese. Os discentes conseguem aprender o tema de forma mais fácil e ampla, o que contribui para uma aprendizagem mais reflexiva e significativa.

Além disso, é relevante mencionar que não foi encontrado trabalhos em inglês ligados diretamente a temática em estudo, e que os resultados sobre as sequências didáticas relacionadas especificadamente ao processo de fotossíntese são limitados, pois encontrou-se somente duas dissertações, diferentemente do que se esperava nas pesquisas. Algo lamentável ao notar que esse conteúdo é um dos mais relevantes dentro da Botânica. Desse modo, se faz necessário o uso de aulas inovadoras, ao auxiliar na aprendizagem, além de amenizar a impercepção Botânica presente na maioria da população e discentes em geral.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. G. de.; CAMPOS, F. V. de Fotossíntese: Superando barreiras do aprendizado através do uso de modelos didáticos interativos. **Revista de Ensino de Bioquímica**, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p. 40 – 58, 15 jul 2021.

AMARAL, M. F. N.; MELO, E. A. Exsicatas botânicas como recurso didático na educação de jovens e adultos. **Revista Macambira**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2023. DOI: 10.35642/rm. v7i1.1015. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/1015>. Acesso em: 08 mar. 2024.

ARAÚJO, Letícia de Cássia Rodrigues. **Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação**: análise da construção de significados no contexto de desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese. 2019. 214 f.

Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2018.

AUSUBEL DP, Novak JD, Hanesian H. Educational psychology: A cognitive view. 1. ed. New York: Holt, Rinehart e Winston; 1968.

BARBOSA, M. C. P, et al. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12946>. Acesso em 12 de março de 2022.

BESERRA, J. G.; BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia; R. Bras. De Ensino de C&T. Ponta Grossa v. 5, n. 3, p. 70-88. 2011.

CAMATI, A. R. **Botânica essencial e divertida para o Ensino Médio**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional). ProfBio, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/83495>. Acesso em: 04 mar. 2024.

CECCANTINI, G. 2006. **Os tecidos vegetais têm três dimensões**. Revista Brasileira de Botânica 29(2): 335-337.

CHUPIN, Ana Monique Barra. **Uma sequência didática para o ensino de botânica com enfoque em fotossíntese**. 2023. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

CORRÊA, André Micaldas. **Investigando, prevenindo e tratando a Cegueira Botânica em diferentes cenários do Estado do Rio de Janeiro**. 2020. 262 f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2020.

COSTA, F. A. S. **Sequência didática sobre botânica e livro paradidático sobre organografia vegetal para o ensino médio**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/35881>. Acesso em: 10 mar. 2024.

DE SOUSA, Geyse Freitas; SUDÉRIO, Fabrício Bonfim. “Eu vejo plantas”: uma sequência didática para o ensino de botânica no ensino médio. **Dialogia**, [S. l.], n. 45, p. e23696, 2023. DOI: 10.5585/45.2023.23696. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/23696>. Acesso em: 18 mar. 2024.

KNECHTEL, M. R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

LEAL, Cristianni Antunes. Sequência Didática. Brincando em Sala de Aula: Uso de Jogos Cooperativos no Ensino de Ciências. IFRJ. Programa de Pós-Graduação

Stricto Sensu em Ensino de Ciências. Nilópolis.2013. Disponível em: http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416. Acesso em: 04 jul. 2021.

NEVES, A. et al. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

OLIVEIRA, Matheus Fernando Custódio de. Aprendendo com as plantas: sequência didática de Botânica para o Ensino Fundamental II. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, e22075, 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.e22075.id1648>. Acesso em: 04 mar. 2024.

RAVEN, Peter. EVERT, Ray H. F., EICHHORN, Susan. Biologia vegetal. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001.

SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? Estudos Avançados, v.30, p. 177-196, 2016.

SANTOS, T. S. Pokébio – a evolução dos vegetais: uso da gamificação no ensino de biologia. 2020. 22 - 27 p.

Taiz L, Zeiger E. Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Preventing Plant Blindness. The American Biology Teacher, v. 61, p. 84-6, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/4450624>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4450624>. Acesso em: 21 abr. 2022.

ZABALA, A. A prática educativa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Anexos:

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA, COM ÊNFASE NA FOTOSÍNTESE – UMA REVISÃO DE LITERATURA

TEACHING SEQUENCES FOR TEACHING BOTANY, WITH EMPHASIS ON PHOTOSYNTHESIS – A LITERATURE REVIEW

SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE BOTÁNICA, CON ÉNFASIS EN LA FOTOSÍNTESIS – UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Maria Laura Lopes Silva¹
Claucenira Bandeira da Silva²

RESUMO: Este artigo se refere a uma Revisão de Literatura, sobre sequências didáticas no ensino de Botânica, ao observar as dificuldades que essa área possui. Objetivou-se analisar sequências didáticas na área, destacando as práticas voltadas ao ensino da fotossíntese no Ensino Médio. Utilizou-se os portais BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação) para efetuar pesquisas ligadas ao tema. Por meio de seis descritores e cinco combinações, foram exibidos 295 trabalhos, sendo excluídos 124, pois não apresentavam características sobre o tema. Observou-se que a ausência de práticas, e dinâmicas, além da complexidade das terminologias científicas compõe as dificuldades na Botânica. A relevância do tema, e do uso de sequências didáticas, é identificada nas pesquisas, ao analisar resultados satisfatórios. Concluiu-se que o uso dessa metodologia contribui no ensino de Botânica, como no processo de fotossíntese, e facilita o entendimento dos alunos, de forma mais contextualizada e ampla. Contudo, foram encontrados apenas dois trabalhos ligados em específico a fotossíntese. Portanto, se faz necessário o uso de aulas inovadoras, como a construção de modelos e sequências didáticas para auxiliar no ensino, além de amenizar a impercepção botânica presente na maioria da população e discentes.

2090

Palavras-chave: Botanical Imperception. Processo fotossintético. Modelos didáticos.

ABSTRACT: This article refers to a Literature Review on didactic sequences in the teaching of Botany, observing the difficulties that this area has. The objective was to analyze didactic sequences in the area, highlighting the practices aimed at teaching photosynthesis in High School. The BDTD (Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations) and CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel of the Ministry of Education) portals were used to conduct research related to the theme. Through six descriptors and five combinations, 295 works were displayed, of which 124 were excluded, as they did not present characteristics on the theme. It was observed that the lack of practices and dynamics, in addition to the complexity of scientific terminologies, compound the difficulties in Botany. The relevance of the theme, and the use of didactic sequences, is identified in the researches, when analyzing satisfactory results. It was concluded that the use of this methodology contributes to the teaching of Botany, such as the process of photosynthesis, and facilitates students' understanding in a more contextualized and broad way. However, only two works specifically linked to photosynthesis were found. Therefore, it is necessary to use innovative classes, such as the construction of models and didactic sequences to assist in teaching, in addition to alleviating the botanical imperception present in the majority of the population and students.

Keywords: Botanical Imperception. Photosynthetic process. Didactic models.

¹Pós-graduanda da Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI/Campus Piripiri-Piauí-Brasil. Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Piauí (UFPI)

²Doutora em Biotecnologia pela RENORBIO/UFPI, e professora substituta do IFPI/Campus Piripiri-Piauí-Brasil. E-

RESUMEN: Este artículo hace referencia a una Revisión de la Literatura, sobre secuencias didácticas en la enseñanza de la Botánica, observando las dificultades que presenta esta área. El objetivo fue analizar secuencias didácticas en el área, destacando prácticas orientadas a la enseñanza de la fotosíntesis en la escuela secundaria. Para la realización de investigaciones vinculadas al tema se utilizaron los portales BDTD (Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones) y CAPES (Coordinación para la Capacitación de las Personas en Educación Superior del Ministerio de Educación). Utilizando seis descriptores y cinco combinaciones, fueron exhibidos 295 trabajos, siendo excluidos 124 por no presentar características sobre el tema. Se observó que la ausencia de prácticas y dinámicas, además de la complejidad de las terminologías científicas, componen las dificultades en la Botánica. Se identifica en la investigación la relevancia del tema, y el uso de secuencias didácticas, al analizar resultados satisfactorios. Se concluyó que el uso de esta metodología contribuye a la enseñanza de la Botánica, como en el proceso de la fotosíntesis, y facilita la comprensión de los estudiantes, de manera más contextualizada y amplia. Sin embargo, sólo se encontraron dos trabajos específicamente vinculados a la fotosíntesis. Por lo que es necesario utilizar clases innovadoras, como la construcción de modelos y secuencias didácticas para ayudar en la enseñanza, además de paliar la impercepción botánica presente en la mayoría de la población y estudiantes.

Contraseñas: Impercepción botânica. Processo fotossintético. Modelos didáticos.

INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor de uma imensa biodiversidade de plantas, as quais são de fundamental relevância para todo ser vivo que ocupa o planeta, independentemente de seu hábitat. Dentre as várias contribuições das plantas, pode-se citar a liberação de oxigênio pelo processo fotossintético, gás insubstituível para a respiração dos organismos aeróbicos. Os vegetais também proporcionam diversas outras vantagens são os maiores produtores das cadeias alimentares terrestres, sendo fonte de alimento para diversos seres vivos, utilizados na construção civil, produção de borracha, papéis e ornamentação, além de serem largamente utilizadas na indústria farmacêutica na produção de medicamentos e cosméticos, além de uso fitoterápico e na medicina popular.

Contudo, uma grande maioria da população, não tem a percepção que as plantas são seres vivos e desempenham várias funções vitais, como a produção do seu próprio alimento, respostas aos estímulos ambientais, respiração, realização de associações mutualísticas com outros organismos, além de se defender de ameaças impostas pelo meio. Segundo Buckeridge e Salatino (2016), esse comportamento do homem com a natureza chama-se imperceção Botânica, ou seja, é a incapacidade de compreender a presença das plantas no cotidiano, o que acaba interferindo em nossa compreensão sobre sua relevância e na necessidade de políticas relacionadas à sua preservação. Nessa premissa, outro problema enfrentado nessa área, de

acordo Neves *et al.* (2019), além da impercepção botânica, é a falta de interdisciplinaridade e da vivência do estudante com a Botânica.

Dessa forma, percebe-se, que em algumas instituições de ensino, os conteúdos envolvendo a flora são menos debatidos em sala de aula, o que não é desejável, pois o estudo da Botânica relaciona-se ao dia a dia dos estudantes. Conforme Ceccantini, 2006, as principais dificuldades no desenvolvimento do conhecimento de Botânica, bem como das ciências como um todo, provêm da ausência de aplicação prática do conhecimento, além da falta de ferramentas que possibilitem ao estudante despertar interesse pelo conteúdo e ao professor gerar impulso para o surgimento do mesmo.

Assim, o desenvolvimento de sequências didáticas é uma boa prática pedagógica, pelo fato de apresentar um conjunto de atividades planejadas e propostas de forma ordenada e articulada, que tem o objetivo de promover o melhor caminho para a aprendizagem (Zabala, 1998). Acredita-se que o uso de metodologias diferenciadas no ensino, como essa, desperta nos discentes mais interesse durante as aulas, facilitando assim o desenvolvimento de sua aprendizagem.

MÉTODOS

2092

O estudo aqui apresentado, se refere a uma pesquisa quali-quantitativa. Para Knechtel (2014, p. 106) esse tipo de pesquisa explica os elementos quantitativos por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos de acordo com a observação, a influência participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica).

A revisão bibliográfica foi realizada no período fevereiro a abril de 2024, tendo como fonte de busca, as plataformas de ensino, BDTD (<https://bdtd.ibict.br/vufind/>), e CAPES (<https://www.periodicos.capes.gov.br/>).

Buscou-se artigos, teses e dissertações relacionados a sequências didáticas utilizadas na área da Botânica, em específico a fotossíntese, publicados nos anos de 2019 a 2023.

O trabalho foi estruturado por categorias, havendo a escolha dos conteúdos que mais se enquadram com a temática escolhida, (Ensino de Botânica, fotossíntese e sequências didáticas) como mostra no Quadro 1 (Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura).

Nas fontes de busca mencionadas anteriormente, BDTD e CAPES, foi realizado a combinação por pares das categorias escolhidas conforme os descritores mencionados no

Quadro 1. Desse modo, por meio dos recortes temporais, dentre os outros critérios citados, ocorreu as pesquisas bibliográficas utilizando o operador Booleano AND e o uso das aspas (“x”), com objetivo de delimitar as pesquisas, possibilitando dessa maneira resultados mais próximos da temática em estudo.

Quadro 1 - Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura

Questão da pesquisa	Quais as contribuições no ensino de Botânica em relação a utilização de sequências didáticas, com ênfase nas aulas sobre fotossíntese?
Objetivo	Analisar as sequências didáticas na área de Botânica, destacando as práticas voltadas ao ensino da fotossíntese no Ensino Médio.
Descritores	Ensino de Botânica; Sequências didáticas; Fotossíntese; impercepção Botânica; Ensino.
Fontes de busca	BDTD e CAPES.
Limite cronológico	Produções de 2019 a 2023.
Crítérios de inclusão	Referir a trabalhos com temáticas relacionadas a área da Botânica, especificadamente ao processo de fotossíntese, por meio de sequências didáticas, ser artigo científico, tese ou dissertação, e produções acadêmicas, tanto com nacionalidade brasileira, quanto estrangeira (em inglês).
Crítérios de exclusão	Ano de publicação anterior a 2019; Conteúdos que não envolvam a área da Botânica, ensino, e sequências de didáticas; tipo de produção acadêmica (trabalhos fora da condição de artigo científico, tese e dissertação) e trabalho em espanhol.

Fonte: Autoria própria (2024)

2093

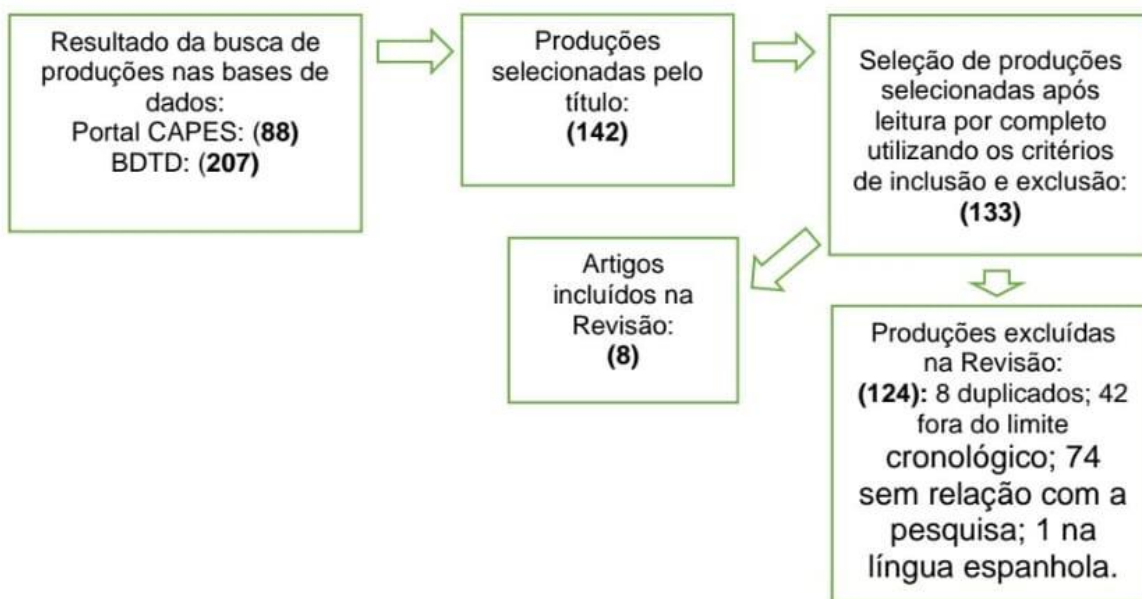
O Quadro 2 (Combinação de descritores), demonstra todas as combinações de descritores realizadas no trabalho como um todo e a Figura 1 – (Fluxograma do processo) mostra as etapas seguidas no processo de inclusão e exclusão de trabalhos.

Quadro 2 – Combinação de descritores

“Botânica” AND “Ensino”	“Ensino de Botânica” AND “Sequências didáticas”
“Ensino de Botânica” AND “impercepção botânica”	“Fotossíntese” AND “Ensino”
“Ensino de Botânica” AND “Fotossíntese”	“Sequências didáticas” AND “Fotossíntese”

Fonte: Autoria própria (2024)

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção de estudos de acordo com o Portal CAPES e BDTD.



Fonte: Autoria própria (2024)

RESULTADO E DISCUSSÕES

Ensino de Botânica: Importância e dificuldades dos discentes quanto a essa área e ao conteúdo fotossíntese

2094

Para a abordagem desse primeiro tópico, utilizou-se a combinação dos seguintes descritores, (“Ensino” and “Botânica” “Ensino de Botânica” and “Impercepção Botânica”, e “Ensino de Botânica” and “Sequências didáticas”). Dentro dessa temática foram encontrados 235 trabalhos, sendo 145 dissertações, 16 teses e 74 artigos. Estão presentes nesse primeiro tópico as produções dos respectivos autores: três artigos (Amaral e Melo, 2023, Bonfim e Freitas, 2023, e Oliveira, 2022), duas dissertações (Camati, 2022, e Costa, 2020) e uma tese de Corrêa, 2020.

A Dissertação de Camati, 2022, que traz como tema “Botânica essencial e divertida para o Ensino Médio”, apresenta informações sobre a importância da Botânica como um todo. A mesma objetivou desenvolver uma atividade voltada à aprendizagem dos aspectos evolutivos e reprodutivos dos quatro grandes grupos de plantas terrestres (Embriófitas). Seus resultados foram positivos, ao observar um aprendizado significativo dos alunos sobre as características dos grupos de plantas avasculares e vasculares.

Santos (2020), *apud* Camati, 2022 cita que o Reino vegetal é uma área de suma importância, ao observar que as plantas são utilizadas e vistas de diferentes formas pelos seres

humanos sendo relevantes para a manutenção da vida. Estão presentes em uma maior parte da biomassa e ajudam na estabilização ecológica do planeta.

Na tese de Corrêa, 2020, “Investigando, prevenindo e tratando a cegueira Botânica em diferentes cenários do estado do Rio de Janeiro” concluiu que a impercepção Botânica existe, e interfere em grande parte nos discentes e docentes, em diferentes graus, mesmo a maioria tendo uma boa relação com os vegetais e com o seu ensino.

O artigo de Oliveira (2022), “Aprendendo com as plantas: sequência didática de Botânica para o Ensino Fundamental II”, propôs uma sequência didática de Botânica através do Ensino por Investigação para os 9º anos do Ensino Fundamental II em uma escola municipal de Araras/SP, esse, aponta também que as plantas são fundamentais para a população como um todo, quando afirma que a importância destas no dia a dia é inerente, pois elas se apresentam com relevante desempenho na história da humanidade e na economia. O artigo demonstra que um dos principais motivos de dificuldade que os discentes apresentaram em relação ao estudo sobre as plantas está a impercepção botânica.

Quanto a combinação “Ensino de Botânica” and “Sequência didática”, foi encontrado algumas sequências didáticas, dentre essas estar o artigo “Excicatas botânicas como recurso didático na Educação de Jovens e Adultos” dos autores Amaral e Melo, 2023, objetivaram elaborar e aplicar uma sequência didática usando excicatas confeccionadas com plantas da flora regional, visando uma abordagem prática e envolvente no ensino de botânica tornando assim, o aprendizado mais relevante e significativo para os estudantes. De acordo com a atividade prática, os estudantes puderam analisar, investigar e comparar as características dos vegetais, relacionando às espécies usadas em seu cotidiano, além de perceber propriedades funcionais adaptativas das mesmas.

Em síntese, com base na problematização apresentada, os alunos demonstraram uma participação ativa durante a execução da proposta. Com isso, as atividades problematizadoras, e investigadoras permitiram refletir sobre as ideais e propostas das metodologias ativas e significativas da aprendizagem.

Continuamente, no artigo, de Bonfim e Freitas, 2023, com o tema, “Eu vejo plantas”: uma sequência didática para o Ensino Médio, apresenta o uso de sequências didáticas no ensino de botânica, quando cita Barbosa *et al.* (2020), em que dentro do quadro de uma aprendizagem significativa em botânica, consideram relevante que uma sequência didática se fundamente

também nos conhecimentos prévios dos discentes e apresente atividades de integração dos conhecimentos teóricos e práticos.

O artigo de Bonfim e Freitas (2023), teve como objetivo, trabalhar uma sequência didática sobre conteúdos de Botânica com estudantes do 2º ano Ensino Médio. A mesma ocorreu em maior parte de forma remota, como as aulas expositivas, rodas de conversa, produção de textos, atividade de pesquisa e produção de modelos didáticos, atividade avaliativa de pesquisa em equipes e por último de forma presencial houve a aplicação de jogo didático em sala de aula, (a “batalha vegetal”).

Com o desenvolvimento da sequência didática, a maioria dos alunos demonstraram interesse por os assuntos relacionados aos vegetais, contudo, e ficou perceptível que os discentes não conheciam conceitos mais aprofundados sobre os conteúdos trabalhado.

Outra dissertação analisada, da autora Costa, 2020, apresenta como tema, sequência didática sobre botânica e livro paradidático sobre organografia vegetal para o Ensino Médio, objetivou despertar no aluno o interesse, a valorização e o reconhecimento da importância do estudo da botânica em sua vida.

A realização dessa atividade ocorreu em duas etapas: a primeira se refere a uma sequência didática sendo aplicadas práticas pedagógicas para tratar da importância das plantas e a segunda foi a produção de um livro paradidático em que um personagem botânico narra o texto sobre organografia vegetal de forma lúdica, e concisa de conceitual. Esse tipo de metodologia, abordando as atividades investigativas, resultou-se em um interessante instrumento para o ensino de Botânica. De acordo com a análise do trabalho, verificou-se resultados positivos, e um grande desempenho no que se refere ao conhecimento dos alunos sobre as plantas e com o cotidiano dos mesmos, sendo assim de suma relevância.

Segundo a autora, o pós teste do trabalho com os alunos confirmaram que a sequência da qual esses participaram demonstrou resultados positivos, influenciando até mesmo no comportamento, pois de início, a maioria não reconheciam produtos de origem vegetal no cotidiano, não distinguiam a fotossíntese como processo de obtenção de alimento, não sabiam da existência dos grupos vegetais e suas características, dentre outros fatores e eram “cegos” diante da arborização urbana.

Contudo, por meio do questionário posterior, foi possível analisar as atividades que despertaram o maior interesse dos alunos pela Botânica, constatando que as práticas

pedagógicas, especialmente as metodologias ativas, têm papel central no ensino e necessitam, sim, ser desenvolvidas, planejadas e executadas com mais precisão. Assim, a sequência didática presente na dissertação, conforme a autora, permitiu o envolvimento dos estudantes nas atividades com abordagem investigativa, o que influenciou em mudanças de comportamento diante dos vegetais.

Sequências didáticas e o processo de fotossíntese

No que se refere ao segundo tópico da pesquisa, realizou-se também a combinação por pares de descritores (“Fotossíntese” and “Sequências didáticas”, e “Fotossíntese” and “Ensino”). O Quadro 3 (Sequências didáticas sobre Fotossíntese) apresenta os trabalhos selecionados referentes ao tema de busca.

Uma das dissertações com a temática, uma sequência didática para o ensino de Botânica com enfoque em fotossíntese, da autora Chupin, 2023 (Quadro 3), resultante da combinação “Fotossíntese” and “Sequências didáticas”, chamou atenção ao trazer significados amplos sobre o que são sequências didáticas e qual sua importância para o ensino, além de apresentar uma sequência relacionada em específico ao processo de fotossíntese, diferente dos demais trabalhos encontrados.

2097

Tema esse, de fundamental importância para a população como um todo, a qual ocorre nos organismos clorofilados por meio de luz solar, água e gás carbônico, em que esses liberam oxigênio e produzem carboidratos, sendo assim importantes para manutenção das diferentes formas de vida, (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Acredita-se ainda que as dificuldades dos discentes a cerca desse tema, são decorrentes, principalmente, da metodologia de ensino abordada por muitos docentes, a qual em uma maior parte é descontextualizada e não se faz uma relação com o cotidiano do aluno, o que é de grande relevância para a aprendizagem do mesmo, (AUSUBEL; NOVAK e HANESIAN, 1968).

Nesse sentido, no que se refere a prática presente na dissertação de Chupin (2023), foi realizada em duas turmas do Ensino Fundamental II, (7^o e 8^o), a qual teve como objetivo realizar uma estratégia educacional para a exposição de conteúdos de Botânica, especialmente fotossíntese, buscando mostrar a relevância desse processo no combate ao aquecimento global. Ocorreu em três momentos, primeiro (leitura de textos, discussões e pré teste), segundo (aula

expositiva e experimental) e por fim (leitura, debate de texto, criação de uma história em quadrinhos, e pós teste).

Verificou-se nessa, resultados satisfatórios, ao observa que conforme a análise das avaliações, os discentes demonstraram a importância dos vegetais para si e o meio ambiente ao responderem que a fotossíntese é relevante não só para produzir gás oxigênio, alimentos, deixar o ambiente mais bonito, mas também para combater o aquecimento global. Ao analisar o desenvolvimento da sequência, acredita-se que a mesma pode ser realizada também no Ensino Médio, de forma que se aprimore os conteúdos de acordo com o nível do conteúdo presente na respectiva série, obtendo-se dessa forma, um maior interesse dos discentes pela Botânica, e em específico ao que estar relacionado ao processo de fotossíntese, o que é de suma importância.

Leal (2013) presente nessa dissertação, afirma que as sequências didáticas possuem etapas, que são semelhantes a um plano de aula, contudo, deve-se trabalhar o conteúdo durante semanas com o intuito de aprofundá-lo e deve apresentar: objetivo, justificativa, conteúdo, ano de escolaridade, tempo estimado para aula, número de aulas necessárias, material necessário, desenvolvimento, avaliação e outros que surjam. Dessa maneira, observa-se como o uso dessa metodologia é importante para o ensino e aprendizagem dos alunos, e que esse tipo de atividade apresenta todo um contexto, em que quando seguido de forma correta, se resulta em um melhor desenvolvimento no ensino dos estudantes.

2098

É importante mencionar outra dissertação característica a temática em questão, da autora Araújo, 2019, (Quadro 3), com o tema, movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas, e argumentação: análise da construção de significados no contexto de desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese. A dissertação teve como objetivo investigar o que os alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio entendem sobre fotossíntese, e realizar uma sequência didática, a qual dividiu-se em 8 etapas, abordando eventos históricos, experimentos e atividades investigativas, que tinham como meta uma progressiva evolução nos conhecimentos referentes à fotossíntese.

O desenvolvimento da sequência didática em sua maior parte obteve resultados positivos. O que pode ser confirmado, quando a autora cita que o desenvolvimento da sequência didática contribuiu na construção de significados sobre fotossíntese, fato esse presente em uma das questões abordadas na dissertação, isto por ter sido formada por experimentos e atividades investigativas que estimularam o estudante a pensar e resolver um problema, o que resultou

em interações argumentativas. Portanto, a partir disso, os alunos puderam elaborar hipóteses, conclusões e formular determinadas explicações, negociando as questões com os colegas, com a professora e/ou pesquisadora.

Quadro 3 – Sequências didáticas que abordam a fotossíntese.

Autor/ Ano	Tipo de trabalho/ Título	Objetivos	Resultados	Conclusão
Chupin, 2023	Dissertação, Uma sequência didática para o ensino de Botânica com ênfase em fotossíntese.	Desenvolver uma estratégia educacional para a apresentação de conteúdos de botânica, especialmente fotossíntese, buscando mostrar a importância desse processo no combate ao aquecimento global.	A sequência didática em questão, apresentou resultados satisfatórios, como consequência, criou-se um produto educacional composto pela sequência didática e um manual de instruções e sugestões para a sua execução. Dessa forma, o resultado da aplicação e avaliação da sequência didática evidenciou que os discentes atribuíram a relevância dos vegetais para si e para o meio ambiente.	Portanto, o produto educacional é adequado para ser usado por docentes do ensino fundamental, com o objetivo de valorizar o ensino e a aprendizagem da botânica e fotossíntese especificamente.
Araújo, 2019	Dissertação, Movimentos epistêmico, práticas epistêmicas, e argumentação: análise da construção de significados no contexto de desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese.	Investigar o que os alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio entendem sobre fotossíntese, e realizar uma sequência didática.	Os resultados demonstraram a importância dos movimentos epistêmicos, em especial os de reelaboração e elaboração, pois desenvolveram práticas epistêmicas, fazendo com que os discentes se engajassem no processo argumentativo explicitando melhor suas ideias. Sobre a fotossíntese, obteve-se amplos indícios de construção de significados dos estudantes.	Portanto, a sequência didática foi importante para a aprendizagem dos alunos, pois favoreceu a argumentação em processos de construção de significados. Porém, julga- se que alguns aspectos da Sequência didática podem ser reformulados, como adicionar questões contextualizadas apontando desenvolver o pensamento crítico e tornar o ensino de argumentação explícito.

Fonte: Autoria própria (2024)

Nessa premissa, verifica-se a relevância de trabalhar a práxis (teoria e prática) em sala de aula, pois como visto, o uso de atividades diversificadas no ensino tem demonstrado um amplo desenvolvimento na aprendizagem dos estudantes, e as sequências com práticas, e

modelos didáticos podem ser consideradas atividades inovadoras no ensino, como no processo de fotossíntese.

Dessa maneira, o uso de recursos metodológicos diferenciados nas práticas pedagógicas dos docentes faz com que os alunos tenham uma aprendizagem mais significativa, em que de acordo com Beserra e Brito (2011), a utilização de didáticas inovadoras é imprescindível no ensino de Ciências e de Biologia, a partir dessas, envolvendo os discentes pode-se buscar novas alternativas para problemas complexos no ensino e aprendizagem.

Como exemplo, podemos citar o trabalho realizado por Almeida e Campos (2021), sobre fotossíntese: superando barreiras no aprendizado por meio da utilização de modelos didáticos interativos, em que por meio desse, verificou-se que os discentes ampliarem o conhecimento acerca dos processos bioquímicos existentes na fotossíntese, ao permitir o aspecto da realidade de forma simplificada e dinâmica. Assim, trabalhar as sequências didáticas de forma contextualizada com práticas pedagógicas, como a mencionada anteriormente, é de fundamental importância para o desenvolvimento educacional dos discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as análises, constatou-se que dentre as maiores dificuldades dos discentes sobre a área da botânica e fotossíntese, estar presente, a falta de estrutura nas instituições de ensino, a subvalorização do tema dentro do ensino de Biologia, e a impercepção botânica, dentre outros fatores que influenciam de forma negativa essa área como um todo, o que é lamentável.

Com base nos resultados obtidos nessa pesquisa, destaca-se o potencial das sequências didáticas, ao notar a importância dessas no ensino, e de trabalhar metodologias diferenciadas, principalmente quando se trata de conteúdos mais complexos, como no caso do processo de fotossíntese. Os discentes conseguem aprender o tema de forma mais fácil e ampla, o que contribui para uma aprendizagem mais reflexiva e significativa.

Além disso, é relevante mencionar que não foi encontrado trabalhos em inglês ligados diretamente a temática em estudo, e que os resultados sobre as sequências didáticas relacionadas especificadamente ao processo de fotossíntese são limitados, pois encontrou-se somente duas dissertações, diferentemente do que se esperava nas pesquisas. Algo lamentável, ao notar que esse conteúdo é um dos mais relevantes dentro da botânica. Desse modo, se faz

necessário o uso de aulas inovadoras, ao auxiliar na aprendizagem, além de amenizar a impercepção botânica presente na maioria da população e discentes em geral.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. G. de.; CAMPOS, F. V. de Fotossíntese: Superando barreiras do aprendizado através do uso de modelos didáticos interativos. **Revista de Ensino de Bioquímica**, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p. 40 – 58, 15 jul 2021.

AMARAL, M. F. N.; MELO, E. A. Exsicatas botânicas como recurso didático na educação de jovens e adultos. **Revista Macambira**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2023. DOI: 10.35642/rm.v7i1.1015. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/1015>. Acesso em: 08 mar. 2024.

ARAÚJO, Letícia de Cássia Rodrigues. **Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: análise da construção de significados no contexto de desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese**. 2019. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2018.

AUSUBEL DP, Novak JD, Hanesian H. Educational psychology: A cognitive view. 1. ed. New York: Holt, Rinehart e Winston; 1968.

BARBOSA, M. C. P, et al. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12946>. Acesso em 12 de março de 2022.

BESERRA, J. G.; BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia; R. Bras. de Ensino de C&T. Ponta Grossa v. 5, n. 3, p. 70-88. 2011.

CAMATI, A. R. **Botânica essencial e divertida para o Ensino Médio**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional). ProfBio, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/83495>. Acesso em: 04 mar. 2024.

CECCANTINI, G. 2006. **Os tecidos vegetais têm três dimensões**. *Revista Brasileira de Botânica* 29(2): 335-337.

CHUPIN, Ana Monique Barra. **Uma sequência didática para o ensino de botânica com enfoque em fotossíntese**. 2023. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

CORRÊA, André Micaldas. **Investigando, prevenindo e tratando a Cegueira Botânica em diferentes cenários do Estado do Rio de Janeiro**. 2020. 262 f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2020.

COSTA, F. A. S. **Sequência didática sobre botânica e livro paradidático sobre organografia vegetal para o ensino médio**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/35881>. Acesso em: 10 mar. 2024.

DE SOUSA, Geyse Freitas; SUDÉRIO, Fabrício Bonfim. “Eu vejo plantas”: uma sequência didática para o ensino de botânica no ensino médio. **Dialogia**, [S. l.], n. 45, p. e23696, 2023. DOI: 10.5585/45.2023.23696. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/23696>. Acesso em: 18 mar. 2024.

KNECHTEL, M. R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

LEAL, Cristianni Antunes. Sequência Didática. Brincando em Sala de Aula: Uso de Jogos Cooperativos no Ensino de Ciências. IFRJ. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências. Nilópolis. 2013. Disponível em: http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416. Acesso em: 04 jul. 2021.

NEVES A, et al. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

OLIVEIRA, Matheus Fernando Custódio de. Aprendendo com as plantas: sequência didática de Botânica para o Ensino Fundamental II. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, e22075, 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.e22075.id1648>. Acesso em: 04 mar. 2024.

RAVEN, Peter. EVERT, Ray H. F., EICHHORN, Susan. Biologia vegetal. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001.

SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? Estudos Avançados, v.30, p. 177-196, 2016.

SANTOS, T. S. Pokébio – a evolução dos vegetais: uso da gamificação no ensino de biologia. 2020. 22 - 27 p.

Taiz L, Zeiger E. Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Preventing Plant Blindness. The American Biology Teacher, v. 61, p. 84-6, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/4450624>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4450624>. Acesso em: 21 abr. 2022.

ZABALA, A. A prática educativa. Porto Alegre: Artmed, 1998.