

DOI:

“MORCEGO NÃO POLINIZA, ELE SÓ BEBE SANGUE.”: UMA ANÁLISE DO POTENCIAL DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA¹

“BAT DOES NOT POLLINATE, IT ONLY DRINKS BLOOD.”: AN ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF AN INVESTIGATIVE DIDACTIC SEQUENCE

“EL MURCIÉLAGO NO POLINIZA, SOLO BEBE SANGRE.”: UN ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA INVESTIGADORA

Geise Carolina de Oliveira²

Sandro Prado Santos³

Resumo

Nesta pesquisa, procuramos responder a seguinte questão: Quais os desafios e as possibilidades do uso de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) no estudo dos diferentes tipos de flores e sua polinização? Para tal, planejamos uma sequência de atividade que foram executadas durante as aulas de Ciências, a partir dessas atividades coletamos os dados por meio de observação, diário da pesquisadora e registros realizados pelos/as estudantes. A SDI foi organizada em quatro etapas para análise de dados. De modo geral, existem estudos que apontam que a SDI pode contribuir para uma aprendizagem mais ativa e dinâmica possibilitando aos/as estudantes condições de construir seu conhecimento e ao/a professor/a um olhar mais amplo e cuidadoso. Apesar dessa pesquisa ter sido realizada em um momento de maior movimento e acontecimentos na escola (final do ano letivo), consideramos que a SDI pode ser uma potente ferramenta para um aprendizado de qualidade, permitindo que o/a professor/a utilize de várias etapas e instrumentos para enriquecer suas aulas em diferentes conteúdos, sobretudo no Ensino de Botânica. Ressalto aqui que esse trabalho não deve ser considerado como um tutorial para o ensino, mas sim uma contribuição para as potencialidades de uma SDI.

Palavras-chave: Ensino de Botânica; Ensino de Ciências; investigação.

¹ O presente trabalho, de acordo com o disposto pelas Normas do Colegiado das Graduações em Ciências Biológicas 2016, foi formatado conforme as regras de publicação da Revista de Ensino de Biologia (REnBio) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), disponível em: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fsbenbio.org.br%2Fdownload%2FTEMP_LATE_REnBio.docx&wdOrigin=BROWSELINK>.

² Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Uberlândia, MG - Brasil.
E-mail: oliveirageise@gmail.com

³ Professor orientador Doutor em Educação – Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Uberlândia, MG – Brasil. Professor do Magistério Superior. **E-mail:** sandro.santos@ufu.br.

Abstract

In this research, we tried to answer the following question: What are the challenges and possibilities of using an Investigative Didactic Sequence (SDI) in the study of different types of flowers and their pollination? To this end, we planned a sequence of activities that were carried out during Science classes, from these activities we collected data through observation, the researcher's diary and records made by the students. The SDI was organized into four steps for data analysis. In general, there are studies that point out that the SDI can contribute to a more active and dynamic learning, enabling students to build their knowledge and the teacher to have a broader and more careful look. Although this research was carried out at a time of greater movement and events at the school (end of the school year), we believe that the SDI can be a powerful tool for quality learning, allowing the teacher to use several stages and instruments to enrich their classes in different contents, especially in Botany Teaching. I emphasize here that this work should not be considered as a tutorial for teaching, but rather a contribution to the potential of an SDI.

Keywords: Teaching of Botany; Science teaching; investigation.

Resumen

En esta investigación tratamos de responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los retos y posibilidades de utilizar una Secuencia Didáctica Investigativa (SDI) en el estudio de diferentes tipos de flores y su polinización? Para ello, planificamos una secuencia de actividades que se realizaron durante las clases de Ciencias, de estas actividades recolectamos datos a través de la observación, el diario del investigador y los registros realizados por los estudiantes. El SDI se organizó en cuatro pasos para el análisis de datos. En general, existen estudios que apuntan que el SDI puede contribuir a un aprendizaje más activo y dinámico, posibilitando que los estudiantes construyan su conocimiento y que el docente tenga una mirada más amplia y atenta. Si bien esta investigación se realizó en un momento de mayor movimiento y acontecimientos en la escuela (final del año escolar), creemos que el SDI puede ser una poderosa herramienta para un aprendizaje de calidad, permitiendo al docente utilizar varias etapas e instrumentos para enriquecer sus clases en diferentes contenidos, especialmente en Enseñanza de la Botánica. Destaco aquí que este trabajo no debe ser considerado como un tutorial para la enseñanza, sino más bien como un aporte al potencial de una SDI.

Palabras clave: Enseñanza de la botánica; Enseñanza de las ciencias; investigación.

Agradeço a Deus por ter permitido a minha chegada até aqui.

Aos meus filhos Cecília e Bento, que são o motivo da minha força diária.

A minha mãe, Fabiana, que foi meu apoio por toda essa caminhada com sua paciência e apoio nesses meses de trabalho.

Sou grata ao meu pai Antônio e aos meus irmãos, por acreditarem e apoiarem meu sonho.

Agradeço a todas aquelas pessoas que de alguma forma estiveram e me fortaleceram por esse caminho.

Agradeço a todos os meus mestres, em especial ao mestre Sandro, que fez toda diferença na minha vida acadêmica com sua paciência e eficiência como profissional.

Autoria própria.

1 Introdução

Analisando o contexto histórico e o processo de aprendizagem no Ensino de Ciências nas escolas compreendemos que, como professores/as, temos a responsabilidade de transformar nossos/as estudantes, por meio do ensino, tornando sujeitos mais críticos (CHASSOT, 2001). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o Ensino de Ciências é considerado fundamental para que os/as estudantes possam ter uma formação e exerçam a sua cidadania, a partir do conhecimento científico (BRASIL, 2017). Ela ainda afirma que:

[...] debater e tomar posição sobre os alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicação, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto nos conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos estudantes (BRASIL, 2017, p. 321).

Então o Ensino de Ciências apresenta uma relevância para a construção do conhecimento, contribuindo para a formação de cientistas ou cidadãos com senso crítico. Sendo o ponto principal, reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na constituição dos/as estudantes (BIZZO, 1998).

Partindo desse princípio, entendemos que as escolas precisam priorizar o Ensino de Ciências como investimento na criticidade e na tomada de decisões conscientes. Neste sentido, o Ensino de Ciências pode ser permeado por atividades nas quais os/as estudantes possam manipular e explorar os objetos, elaborar projetos e aulas criativas em que o/a professor/a atue como mediador/a no processo de aprendizagem (CARAVLHO, 2013).

DOI:

Aos conteúdos aplicados em sala de aula, o/a professor/a precisa compreender que com o avanço do conhecimento científico e as tecnologias, as disciplinas escolares podem contribuir para ação da reflexão e construção dos conceitos. Neste contexto, o Ensino de Ciências que possui uma vasta riqueza em terminologias precisa expandir suas aulas para além de uma perspectiva estritamente expositiva, construindo pontes para o processo de ensino e aprendizagem (CARVALHO, 2013).

Assim, o/a professor/a se depara com várias áreas específicas do Ensino de Ciências, dentre elas o Ensino de Botânica, em que muitos/as estudantes possuem pouca identificação, pois relatam a excessiva natureza teórica e de memorização dos conteúdos, além de apresentarem contato mínimo com espaços em que existem plantas, sobretudo no contexto escolar. O desinteresse e os possíveis desafios ao Ensino de Botânica se devem ao contato reduzido com o ecossistema natural, experiências educacionais com pouca visualização de plantas que podem reforçar a “cegueira botânica” e a desvalorização da biodiversidade vegetal (URSI, 2017).

Nesse sentido, temos na BNCC as proposições de habilidades que se aproximam do Ensino de Botânica, como a habilidade (EF08CI07) que propõe “comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos” (BRASIL, 2017, p. 349).

E no cenário escolar, destacamos que esse conteúdo é apresentado de forma exclusivamente tradicional, ou seja, “um ato de depositar, em que os educandos são depositários e o educador, o depositante” (FREIRE, 1994, p. 33). Deste modo, cabe aos/as estudantes serem expectadores da aula, memorizarem e reproduzirem os conteúdos.

Assim, analisando essas circunstâncias, e um fato durante uma aula ministrada por mim, como a professora regente de uma escola rural da rede pública municipal da cidade de Indianópolis/MG, em que os/as estudantes mostraram interesse e curiosidade sobre a reprodução das plantas e os mecanismos envolvidos, surgiu a proposta de pensar tais conteúdo para além de uma perspectiva exclusivamente do ensino tradicional. O meu interesse era que os/as estudantes pudessem construir um pensamento crítico, criando hipóteses, expressando suas ideias e resolvendo questões no mundo onde vivem e a necessidade de transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2001). Levando também em consideração o ambiente rural, que é uma realidade próxima desses/as estudantes.

DOI:

Desse modo, comecei as minhas leituras, estudos e planejamentos sobre o Ensino de Ciências por meio de investigações como uma tentativa de pensar em atividades, com estudantes dos anos finais do ensino fundamental, sobre os mecanismos adaptativos no processo de polinização, comparando-a em diferentes tipos de flores. Com isso, fui me aproximando de possibilidade e estratégias para a produção de uma Sequência Didática Investigativa (SDI), conforme explica Zabala (1998).

Diante de tal contexto, a questão investigativa que permeou as minhas buscas, desejos e estratégias como professora de Ciências foi: quais os desafios e as possibilidades do uso de uma sequência didática investigativa no estudo dos diferentes tipos de flores e a polinização?

Nesse sentido, o objetivo geral da presente investigação foi identificar os desafios e as possibilidades a partir da aplicação de uma SDI sobre as diferentes adaptações florais e os respectivos polinizadores, em mecanismos adaptativos no processo de polinização. Como objetivos específicos destacamos: I) avaliar as concepções prévias dos/as estudantes referente a função das flores; II) instigar a criação de hipóteses sobre a relação da polinização e o ciclo de vida das plantas; III) promover uma reflexão sobre os agentes polinizadores e a sua relação com os diferentes tipos de flores e IV) investigar as implicações da aplicação da SDI para os conhecimentos dos mecanismos adaptativos florais no processo de polinização.

2 MOMENTO COM OS/AS AUTORES: CONTRIBUIÇÕES E POSSIBILIDADES

No Ensino de Ciências o processo investigativo precisa ser entendido como ponto principal no decorrer da formação dos/as estudantes, cujo elemento central para o seu desenvolvimento seja ligado às situações didáticas permitindo que esses estudantes possam refletir sobre seus conhecimentos acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p. 322).

Os trabalhos de pesquisa sobre o ensino por investigação mostram que atividades investigativas utilizadas dentro de sala de aula são estratégias com grande potencial para o ensino-aprendizagem, possibilitando a sua execução para diferentes objetivos e dando ao estudante à oportunidade de uma ação mais ativa, contendo características de motivação e estímulo para refletir, discutir, relatar e explicar. E para o/a professor/a função de promover estratégias e atividades que componham uma “investigação” aproximando-se de um trabalho científico (AZEVEDO, 2004).

DOI:

Portanto o ensino por investigação para ser fundamentado precisa ter coerência para o/a estudante, ou seja, é importante que apresente essas atividades investigativas e que o/a professor/a proponha uma questão ou um problema sobre o que será estudado. Além de promover situações que instiguem a curiosidade e a formulação de respostas sendo o ponto de partida para a criação de um novo conhecimento. Assim, temos dentro dessas estratégias a SDI, que serão discutidas a seguir.

2.1 Ensino por investigação e a SDI

Nesse contexto teórico sobre o ensino por investigação temos a SDI, que é uma sequência de atividades planejadas com interações didáticas, ordenadas e articuladas para a concretização de objetivos educacionais, com princípio e fim conhecido por professores/as e alunos/as. Elas precisam conter uma atividade-chave, ou seja, na maioria das vezes ter início com um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduza os tópicos desejados e ofereça condições desses/as estudantes de pensarem e trabalharem para construção desse conhecimento. Então o seu planejamento precisa ser fundamentado em 5 eixos: motivação, reflexão crítica, contextualização, sistematização e avaliação (FRATESCHI; RUDELLA, 2013).

Para compor uma SDI o/a professor/a tem como opção, criar atividades que motivem e permitam uma reflexão crítica, sistematizando o conhecimento construído pelo/a estudante, por meio de leitura ou a escrita e para promover a contextualização com atividades voltadas para o cotidiano dos/as estudantes. Essas atividades não precisam ser complexas e nem em uma ordem certa, nelas o professor tem a autonomia de organizá-las conforme as necessidades dos/as estudantes.

Outro ponto importante para a elaboração da SDI é a aplicação das atividades em grupo, possibilitando a oportunidade de trocar ideias e fazer um trabalho coletivo entre os/as estudantes por possuírem a mesma linguagem sendo um facilitador da construção do conhecimento (CARVALHO, 2013).

A SDI aliada a temática de Botânica, busca fazer que os/as estudantes sejam mais reflexivos e conscientes da realidade da natureza ampliando seus repertórios conceituais e permitindo a compreensão de estruturas e processos e assim um conhecimento construído e não uma certa memorização. (PIRES; DUTRA; SERODIO, 2022)

2.2 Diálogos com o ensino de Botânica

No Ensino de Ciências, a botânica é uma área que estuda as características morfológicas, genéticas, fisiológicas e evolutivas dos vegetais. Estudar esses processos como o de reprodução e mecanismos adaptativos das plantas aproximam-se de uma habilidade na BNCC (BRASIL, 2017) que colabora para o desenvolvimento e compreensão do papel do ser humano no meio ambiente, sendo então um conteúdo a ser proposto pelo/a professor/a.

O Ensino de Botânica é visto pelos/as estudantes, bem como pelos/as professores/as, como uma matéria entediante e com excessivas terminologias a serem “memorizadas”, além da falta de materiais para associar esses conteúdos com a realidade deles/as. Diante desse cenário, professores/as buscam melhorias nas propostas pedagógicas e aproximação desses estudos com a realidade dos/as estudantes. Souza (2013), afirma que muitos dos trabalhos acadêmicos são destinados a análises de recursos didáticos, como os livros, e se limitam a metodologias ou ferramentas como suporte para aplicação em sala de aula. No entanto, podemos encontrar na literatura referenciais teóricos para a aplicação do ensino por investigação na área da botânica. Dentre elas, a SDI que são utilizadas como ferramenta para criar um ambiente investigativo em salas de aulas, e ensinar os/as estudantes no processo de um trabalho científico (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Carvalho (2013), traz a elaboração dessas atividades com materiais didáticos de fácil acesso, mostrando para o/a professor/a que é possível a implementação desse ensino nas aulas sem complexidade, mas com um planejamento e objetivo concreto para sua execução. Nelas o/a professor/a cria uma sequência de atividades que dependem intrinsecamente uma da outra, com apoio de materiais que desperte a atenção e curiosidade dos/as estudantes, como jogos, textos, revistas, pequenos vídeos e/ou simulações encontradas na internet que sejam interessantes para o conteúdo.

Outro ponto que precisa ser considerado é a experiência de vida dos/as estudantes para se levantar questões e levar atividades significativas, demonstrando que o aprendizado em Botânica pode ser interessante tanto no cotidiano quanto no desenvolvimento intelectual (KRASILCHIK, 2009). É importante ressaltar que o/a professor/a é o que conduz os/as estudantes observando todos os processos de aplicação das atividades e avaliando a construção do conhecimento deles/as.

Portanto, associando a SDI e as possibilidades que se encontram na Botânica, neste trabalho, de acordo com a autora Carvalho (2013), elaboramos uma proposta sobre as diferentes

DOI:

adaptações florais e os respectivos polinizadores, em mecanismos adaptativos no processo de polinização.

3 Caminhos metodológicos

Este trabalho caracterizou-se como uma investigação com abordagem qualitativa que avalia o nível de realidade, correspondendo a um “espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos” (MINAYO, 2002, p. 21-22). Sendo assim, levamos em consideração na aplicação das atividades, as respostas e interações dos/as estudantes com relação a SDI elaborada.

3.1 Coleta e análise dos dados

Para Minayo (2002), a consolidação de um trabalho de campo, é preciso que o pesquisador tenha a compreensão do seu espaço de pesquisa e ter um embasamento teórico para assim utilizar técnicas para a sua coleta de dados. Dentro dessas técnicas, para essa pesquisa destacamos a observação participante, a construção do diário do/a pesquisador/a e os registros feitos pelos/as próprios estudantes.

A observação participação consiste na inserção do pesquisador no grupo que será estudado, interagindo e compartilhando seu cotidiano (QUEIROZ; VALL; SOUZA; VIERIA, 2007). O que permitiu a obtenção de informações sobre a realidade desses/as estudantes, avaliando a linguagem, diálogos entre eles, participação em cada etapa e a aprendizagem sobre o tema.

O diário foi um suporte para a organização prévia de como seria aplicada cada atividade, sendo utilizado para anotar o objetivo de cada aula, o tempo que teríamos no processo de aplicação e as anotações das reflexões e diálogos dos/as estudantes. Nesse processo o diário permitiu uma visão mais ampla após cada atividade e se os/as estudantes estavam acompanhando o que era proposto, permitindo, se necessário, a mudança de algumas atividades, sendo então um instrumento para o planejamento das atividades.

Na construção dos resultados, utilizamos as gravações através de áudios dos/estudantes e então optamos por utilizar as falas originais dos/as estudantes/as, considerando que cada etapa deu a possibilidade de construir, compartilhar ideias entre eles/as e potencializar o ensino por investigação.

DOI:

Outro recurso utilizado para execução dessa SDI, foram os documentos (fotos e escrita) produzidos pelos/as estudantes. Minayo (2002) diz que os registros visuais ampliam o conhecimento do estudo e permite a documentação de momentos do nosso cotidiano.

3.2 Apresentando a SDI

A proposta das atividades empregou o uso de uma SDI sobre as adaptações florais e os respectivos polinizadores. Ela foi desenvolvida na escola municipal rural, com os/as estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental 2, no município de Indianópolis/MG no período de novembro e dezembro no ano de 2022. A equipe pedagógica e administrativa da escola e os/as responsáveis pelos/as estudantes foram informados/as e consentiram com a realização das atividades para este trabalho. As atividades foram realizadas nas aulas de Ciências, presencialmente durante três semanas.

Assim os/as estudantes foram divididos em grupo de 3-4 integrantes e as atividades foram organizadas em quatro etapas (**Quadro 1**).

Quadro 1- Etapas da Sequência Didática

Atividades investigativas			
Etapas	Atividade	Objetivos	Tempo
PRIMEIRA Motivação	- Utilização de um jogo, mostrando as características das flores e os seus determinados polinizadores	- Analisar os conceitos prévios dos/as estudantes. - Motivá-los/as, através das etapas dos jogos, a responder as questões que eles possam ter manifestado.	1 aula (50min)
SEGUNDA Reflexão crítica e contextualização	- Na mesa, colocar imagens de flores e seus respectivos agentes polinizadores (fichas). - Leitura de um texto, presente no livro didático sobre a Polinização. - A partir disso, sugerir uma roda de conversa com a seguinte questão problema: Como explicar esse fenômeno (polinização)? E qual a relação existente entre os animais e as plantas?	- Promover a reflexão sobre os agentes polinizadores e os diferentes tipos de flores. - Elaborar hipóteses sobre esse processo e as relações existentes.	1 aula (50min)
TERCEIRA Sistematização	- Os/as estudantes terão que levar explicações em situações diferentes das apresentadas com a seguinte questão: Na sua casa você conhece algum outro exemplo de polinização?	- Visibilizar a presença da polinização em outros espaços cotidianos. - Colaborar para a autonomia dos/as estudantes, com reflexões sobre os processos de polinização.	1 aula (50min)

DOI:

		- Construir os registros das situações acompanhadas (desenho ou fotografias com o aparelho celular).	
QUARTA Avaliação	- Produção de um Diário Natural com dois tipos de polinização, e os seus respectivos mecanismos adaptativos.	- Contribuir para o processo de construção de conhecimento dos mecanismos adaptativos florais de polinização.	1 aula (50min)

Fonte: elaborado pela autora

O ensino por investigação leva em consideração todas as ferramentas didáticas e a importância de cada uma delas para a construção do ensino e aprendizagem do/a estudante, assim a SDI foi elaborada para abranger todos esses aspectos.

Para a primeira etapa utilizamos um jogo⁴ gratuito (**FIGURA 1**), de fácil acesso tanto para os/as professores/as quanto os/as estudantes e que dá autonomia para o professor montar o seu questionário de acordo com cada conteúdo que esteja trabalhando. Nesse caso, montamos as perguntas para esse quiz (**Quadro 2**) que teve como objetivo sondar os conhecimentos prévios dos/as estudantes, segundo a autora Carvalho (2013), não é possível iniciar nenhuma aula ou atividade sem identificar o que os estudantes já conhecem.

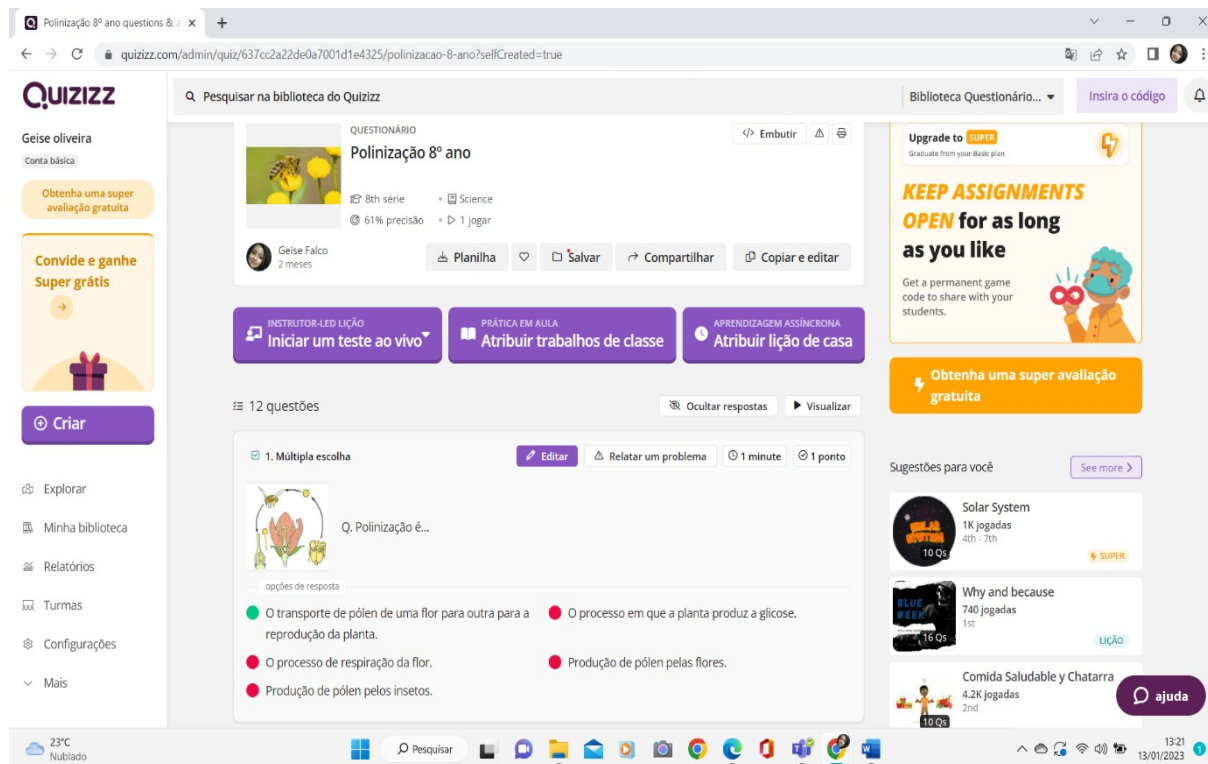
Quadro 2- Perguntas abordadas no quiz

1. O que é polinização?	2. Quem são os animais polinizadores?
3. Qual parte da planta é responsável pela polinização?	4. Onde o pólen é recebido?
5. Quem produz os grãos de pólen?	6. Qual a vantagem da polinização para as plantas e para os animais?
7. As flores podem criar condições para os seus polinizadores?	8. Qual parte da flor é responsável por atrair os animais?
9. São recursos ofertados pela planta por atrair polinizadores?	10. Indique que nome se dá ao processo representado na figura. (Figura de uma polinização)
11. O que está representado na imagem? (Imagem de uma polinização)	12. Por que a polinização é importante?

Fonte: elaborado pela autora

⁴ Disponível em: <https://quizizz.com>

Figura 1: imagem da plataforma do jogo



Fonte: elaborado pela autora

Na segunda etapa, o uso das imagens⁵ foi escolhido como uma atividade expositiva e que promovessem aos/as estudantes uma reflexão crítica sobre o processo de polinização. Assim, as imagens das flores foram colocadas sobre a mesa e os/as estudantes deveriam colocar os agentes polinizadores sobre aquelas que eles identificavam que seriam a mais adequada. Dentro disso, iniciamos uma roda de conversa e então foi introduzido a questão problema: “Como explicar esse fenômeno? E qual a relação existente entre as flores e os respectivos polinizadores?”.

Então, através das imagens iniciamos a contextualização do tópico desejado, oferecendo condições para que os/as estudantes pensassem e trabalhassem para a construção do seu conhecimento, partindo de suas ideias próprias e dos conhecimentos prévios. E na problemática a condição de elaborar hipóteses em relação ao processo de polinização e as relações que existem entre as flores e agentes polinizadores.

⁵ As imagens não foram utilizadas em função de não ter encontrado a licença de direitos autorais para utilização delas no corpo do texto.

DOI:

Na terceira etapa, foi proposto aos/as estudantes a leitura de um texto do livro didático que eles utilizam em aula⁶ e guiados pela seguinte pergunta: “*Na sua casa você conhece algum outro exemplo de polinização?*”. O objetivo da atividade era que os/as estudantes visibilizassem a polinização em lugares diferentes do ambiente escolar e aproximasse esse processo ao cotidiano deles/as, proporcionando também uma autonomia na construção dos registros nesses espaços.

E na última etapa escolhemos a produção de um “Diário Natural”, como forma de avaliação de aprendizagem, uma avaliação com caráter formativo. Diário que foi confeccionado a partir dos registros deles/as, identificando cada flor, polinizador e local observado.

4 Analisando os resultados a partir dos diálogos e produções com estudantes do Ensino Fundamental

Os diálogos produzidos por eles irão ser identificados como Aluno 1, 2, 3... respectivamente para melhor compreensão, clareza e privacidade desses/as estudantes. Assim, a primeira etapa foi iniciada e desenvolvida com 15 estudantes. Nesse primeiro momento foi utilizado o uso de um jogo didático, chamado QUIZIZZ, escolhido pela facilidade em que o/a estudante consegue brincar e aprender ao mesmo tempo e que garante ao/a professor/a autonomia em criar atividades personalizadas como quiz, jogos, questionários, jogos de palavras entre outros. Assim a partir do jogo, foram introduzidos os principais conceitos sobre as flores e os seus determinados polinizadores através de um quiz, com algumas perguntas (**Quadro 2**). Neste momento, foi possível registrar os conhecimentos prévios sobre o tema e contribuir no andamento das próximas etapas.

No início da aula expliquei como funcionava o jogo e qual seria o tema, organizados em grupos, todos participaram e tiveram muito interesse. Durante o jogo, um estudante fez a seguinte indagação, aluno 1: “*Morcego não poliniza não, ele só bebe sangue, ele nem gosta de flor*”. O aluno 2, problematizou: “*Ah isso aqui é flor de maracujá, igual tem lá em casa?*”. E em seguida outro aluno 3 acrescentou: “*Meu tio também tem plantação de maracujá, lá é cheio de abelhas.*”

⁶ CANTO E. L.; CANTO L. C. **Ciências Naturais** - Aprendendo com o cotidiano - 8o ano. In: Reprodução sexuada e assexuada em plantas. São Paulo: Editora Moderna, 2018. p. 125- 130.

DOI:

Após a finalização do jogo iniciamos uma breve discussão sobre a polinização. Alguns estudantes conseguiram identificar e visualizar os principais conceitos sobre a polinização, e nesse primeiro momento eles deram algumas explicações como, aluno 4: “*Professora, lá na plantação (maracujá) a gente só vê abelha comendo a flor*”. O aluno 5 discordou: “*Não come a flor não, só come o que tem dentro.*” Nesse momento indaguei (professora): “*Mas o que tem dentro da flor que atrai essa abelha e o que isso tem a ver com a polinização?*”, a aula havia finalizado, então pedi para que eles/as refletissem sobre essa pergunta e na próxima aula trouxessem as suas ideias.

Nesse primeiro momento, notamos entre os/as estudantes o que os referenciais teóricos trazem, que o jogo despertou o interesse e motivou a busca por compreender melhor o tema e trazer para esse momento seus conhecimentos relacionados ao cotidiano.

Na **segunda etapa**, realizamos uma roda de conversa, com cartões de imagens de algumas flores (com um ímã) pregadas no quadro, e seus respectivos polinizadores (com clip) – **Figura 2**. Inicialmente começamos a conversar sobre o jogo utilizado anteriormente na aula e as perguntas contidas neles, bem como as reflexões dos alunos sobre a aula anterior. O aluno 4 expôs: “*Eu perguntei ao meu pai, e ele me disse que a abelha busca um mel na flor e já poliniza*”. E o aluno 5 acrescentou: “*Mas a abelha faz o mel, acho que ela busca outra coisa*”. Dentro dessa discussão pedi que os/as alunos/as utilizassem o livro na página em que mostrava a estrutura das flores e assim expliquei sobre o néctar, odores e óleos que elas possuíam, e, assim discutimos as perguntas feitas no jogo, sem dizer as repostas e sim permitindo que eles/as discutissem entre si e chegassem à resposta.

Seguimos então para a atividade em que teriam que simular como a polinização ocorreria e depois refletir se existe alguma relação específica entre alguma flor e o polinizador. Cada grupo recebeu uma imagem (correspondia aos animais polinizadores) para relacionar com as imagens que estavam na mesa (flores polinizadas).

Esse momento foi de muita interação, entre uma imagem e outra eles pensavam e discutiam, aluno 1: “*Acho que quem poliniza o cacto é o beija-flor, porque a borboleta e a abelha têm as asinhas muito delicadas, e o espinho do cacto ia machucar elas*”. O aluno 3 disse: “*Mas esse morcego hein! E o besouro não meche em flor professor*”. Dentre as imagens, foi colocado o vento e assim contextualizamos sobre ele ser também um agente polinizador. A finalização da atividade está representada a seguir (**FIGURA 2**):



FONTE: Realizados pelos/as estudantes

Nessa etapa, tentamos aproximar o que estava sendo discutido em sala de aula para os espaços cotidianos dos/as estudantes, possibilitando uma autonomia e reflexões sobre o seu aprendizado. Aqui iniciamos o processo de sistematização, ou seja, ao encontrar a resposta para essa problematização o/a estudante começaram a construir o seu conhecimento, por meio dos relatos, das possíveis explicações, das visualizações e os registros feitos.

Na **quarta etapa**, poucos estudantes participaram da aula e quiseram realizar a atividade proposta, pois havia iniciado o último mês de aula e algumas intercorrências escolares. A princípio eu havia pedido para que eles fizessem os desenhos do que haviam visualizado, mas em uma conversa em conjunto decidimos fazer os registros apenas através de fotos e manter a escrita do que encontraram. Para avaliar a aprendizagem tínhamos como ideia inicial a confecção de um *Lapbook*⁷, mas durante a aula surgiu a sugestão dos próprios estudantes (inspirados através de um vídeo no Youtube que ensinava a confecção de “*Nature Journal*”), a produção de um “*Diário Natural*”⁸, com algumas adaptações.

Na realização dessa atividade, além de fazer os registros, os/as estudantes queriam entender qual espécie da flor e do animal que estavam ali, para isso eles se reuniram para essa

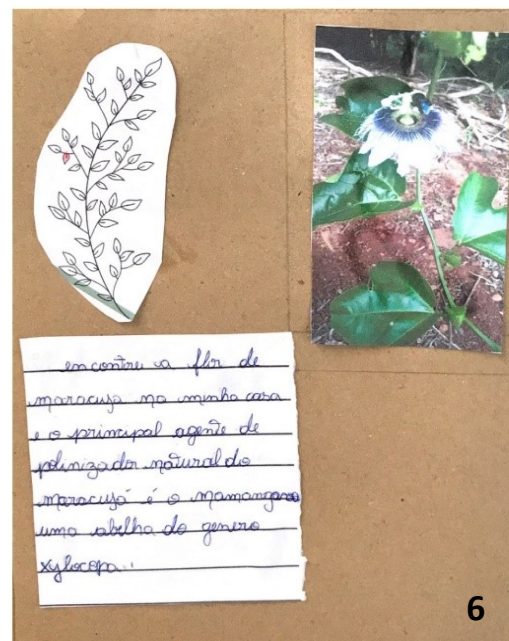
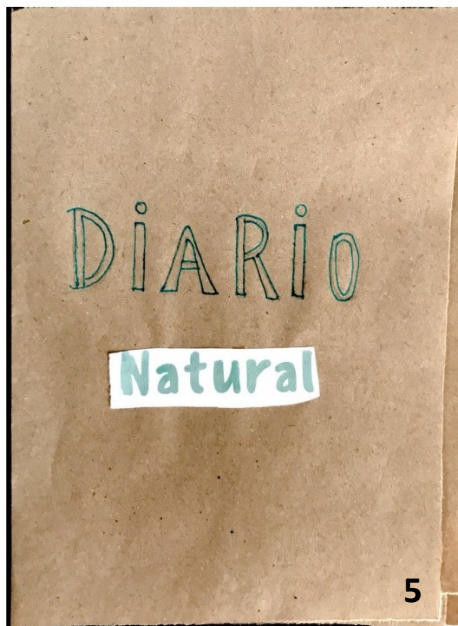
⁷ Lapbook: utilizado como uma ferramenta de ensino feito com ilustrações, colagens, desenhos e dobraduras.

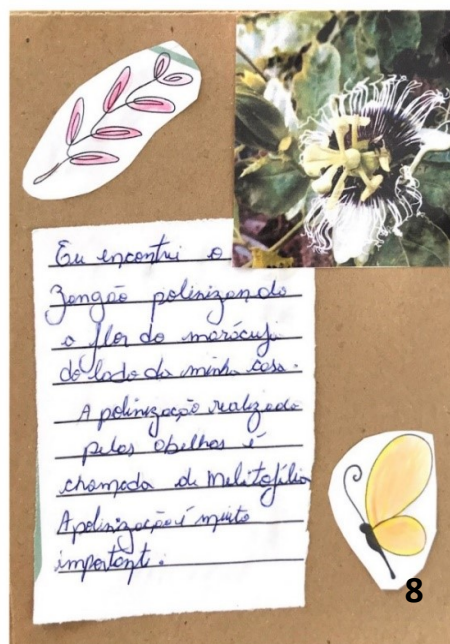
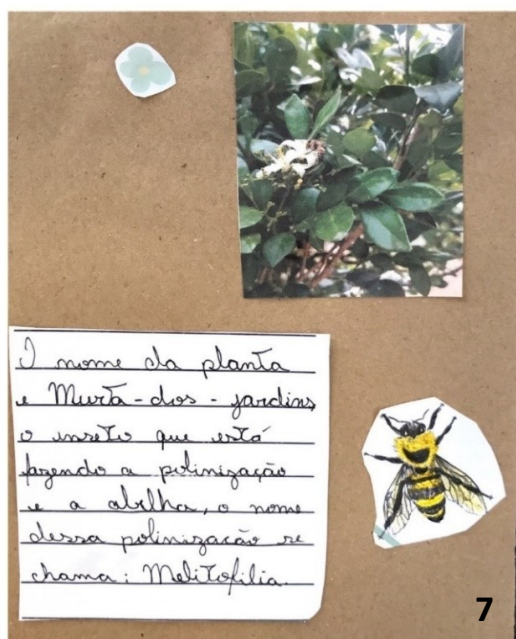
⁸ Nature Journal: utilizado para registros da natureza de forma artesanal com desenhos, escritas.

DOI:

busca em suas casas, outros pediram a ajuda dos pais e avós, o que fortaleceu a importância do trabalho coletivo.

Então, organizamos e entregamos para cada um, uma ficha feita em papel pardo, imprimimos as imagens que eles trouxeram e cada um preencheu com as informações, conforme as **Figuras 5, 6, 7 e 8**:





Fonte: Realizado pelos/as estudantes.

Na **figura 5**, os/as estudantes elaboraram uma capa para esse diário, as **figuras 6 e 8** foram registros, de estudantes diferentes, de uma polinização em flor de maracujá⁹ e na **figura 7** uma polinização em uma murta-dos-jardins¹⁰. Todas as informações e fotografias foram feitas por eles/as em ambientes cotidianos.

As concepções iniciais dos/as estudantes eram que as flores possuíam apenas importância decorativa pela sua grande variedade de formas e cores, principalmente por serem usadas em datas comemorativas para presentear. Por esse motivo, quando o livro didático abordou a reprodução das plantas e trouxe as flores como órgãos reprodutivos permeou a surpresa e curiosidade entre eles/as, relacionando ao que a autora Carvalho (2013) propõe em utilizar materiais didáticos que devem ser intrigantes para despertar a atenção dos/as estudantes para a realização de uma SDI.

Assim, destacamos que ao longo das atividades propostas, a partir dos diálogos e produções dos/as estudantes foi possível que os/as estudantes engajassem na elaboração de explicações sobre a polinização, mecanismos adaptativos e agentes polinizadores; analisassem dados por meio de imagens, textos do livro didático de Ciências; mobilizassem conhecimentos

⁹ *Passiflora* sp.

¹⁰ *Murraya* sp.

DOI:

conceituais sobre o comportamento dos animais; socializassem através de argumentações entre os/as colegas; construísem considerações coletivas e compartilhassem resultados.

A partir dessa proposta de SDI, esses estudantes de uma escola municipal rural puderam investigar um processo envolvendo a polinização alinhada a flora das comunidades rurais em que estão inseridos sobretudo, na importância da preservação dos processos de polinização e os visitantes florais, como um potencial aliado na manutenção da biodiversidade e da vida nas relações do ecossistema.

Os aspectos dessa experiência colaboram para a compreensão dos desafios da SDI como o processo de elaboração das perguntas investigativas e as potencialidades no confronto entre as relações de explicação da polinização entre os/as estudantes e o ato de discordância nas relações estabelecidas, refinando os processos argumentativos.

A aplicação dessas atividades contribui de forma potente na minha experiência docente, resalto que apesar das limitações de tempo, materiais e algumas intercorrências na escola (a SDI foi aplicada nos meses finais do ano letivo), as trocas de experiências diante da realidade dos/as estudantes proporcionaram um olhar transformador na minha formação como professora no que diz respeito a SDI. Apesar do ensino tradicional ser presente em nosso cotidiano e ter sua devida importância, a SDI intensificou o caráter questionador das minhas práticas pedagógicas e ampliou o meu modo de compreender os significados de ensinar de forma investigativa, além de despertar um olhar atento a interação dos/as estudantes.

O trabalho de Montanini (2019) nos aponta que “[...] o ensino por investigação não é uma abordagem amplamente utilizada no ensino de botânica na Educação Básica” (p.12). No entanto, nossos resultados se somam aos esforços e apostas de outras iniciativas e pesquisas (mesmo que escassas) que abordaram conteúdos relativos à polinização e à importância dos polinizadores ou propuseram SDI sob o mesmo enfoque (OLIVEIRA; MARINHO, 2021; KRIZEK; VIEIRA, 2022), nos apontando para as potencialidades em:

[...] despertar a curiosidade dos estudantes para as síndromes de polinização¹¹, diversidade florística, polinização, polinizadores, reprodução vegetal e, até mesmo, conservação da biodiversidade; e [...] mostrar aos alunos que é possível aprender de forma prazerosa e proveitosa observando-se o mundo natural sob o ponto de vista da Ciência, inclusive fora da sala de aula (KRIZEK; VIEIRA, 2022, p. 33).

Nas etapas da SDI os/as estudantes da escola rural apontavam a percepção/conhecimento de plantas no ambiente rural em que conviviam, inclusive destacando

¹¹ Combinações entre atributos florais (cor, odor e forma) e determinados tipos de polinizadores.

DOI:

conexões entre a vida deles/as, como a cultura das famílias do cultivo de maracujá e a proximidade com a flora, afastando de uma ideia recorrente no ensino de Botânica, a “cegueira Botânica”.

4 Considerações finais

Nesta pesquisa, procuramos responder a seguinte questão: Quais os desafios e as possibilidades do uso de uma sequência didática investigativa no estudo dos diferentes tipos de flores e a polinização? De modo geral, essa ferramenta contribuiu para uma aprendizagem mais ativa e dinâmica possibilitando aos/as estudantes condições de construir seu conhecimento e ao/a professor/a um olhar mais amplo e cuidadoso.

Os diálogos entre os/as estudantes e a confecção do “*Diário Natural*” permitiu observar as mudanças do senso comum deles/as em relação a polinização e os tipos de flores. Apesar dessa pesquisa ter sido realizada em um momento de maior movimento e acontecimentos na escola, percebemos que uma sequência de aulas, onde o/a estudante tem maior papel ativo possibilita uma ampla visão sobre o tema. Além disso, o jogo e a atividade expositiva com as imagens aplicadas na SDI mostraram que essa proposta tem grande potencial na interação, permitindo detalhes e uma visualização mais detalhada da polinização.

A atividade realizada em casa, em que os/as estudantes levaram o que haviam visto em sala de aula para o seu cotidiano, fortaleceu e possibilitou um desenvolvimento do ensino quando o/a estudantes adquire uma autonomia em encontrar o que lhe foi pedido e responder uma questão proposta.

Consideramos então, que a SDI é uma potente ferramenta para um aprendizado de qualidade permitindo que o/a professor/a utilize de várias etapas e instrumentos para enriquecer suas aulas em diferentes conteúdos, sobretudo no Ensino de Botânica. Ressalto aqui que esse trabalho não deve ser considerado como um tutorial para o ensino, mas sim uma contribuição para as potencialidades de uma SDI e trago como reflexões para outros possíveis trabalhos: quantas possibilidades podemos encontrar através da investigação no Ensino de Botânica? Em estudantes de outra realidade qual caminho tomariam essas atividades?

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de ciências**: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage learning, p. 19-32, 2004.

DOI:

BIZZO, N. M. V. Ensinar Ciências na escola. In: **Ciência: fácil ou difícil?** 2 ed. São Paulo: Ática, p. 29-46, 1998.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular, p. 321-324, 2017.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação – Condições para implementação em sala de aula**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 1ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, p. 438, 2001.

FRATESCHI, S. L. T.; RUDELLA, S.M.T. Ensino por investigação: Eixos organizadores para Sequência de Ensino de Biologia. Belo Horizonte: **Revista Ensaio**, v.17, p.97-114, 2015.

FREIRE, Paulo. A concepção bancária da educação como instrumento da opressão. Seus pressupostos, sua crítica. In: **Pedagogia da Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 33-42, 1994.

PIRES C. F.; DUTRA D. S. C. S.; SERODIO N. A; Abordagem pedagógica de Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas e suas peculiaridades. In: LAMIM-GUEDES, Valdir. (Org.). **Sequências didáticas para o Ensino de Ciências e Biologia: propostas e formação docente**. São Paulo: Na Raiz, 2022, p. 96-119.

KRASILCHIK, M. Biologia – ensino prático. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, S. N. N. (Orgs.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009, p. 249-258.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: CRUZ, N. O. **Pesquisa social: Teoria, Método e Criatividade**. 21ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, v. 1, p. 21-26, 2002.

QUEIROZ D. T.; VALL J.; SOUZA A. M. A.; VIERIA N. F. C. Observação Participante na Pesquisa Qualitativa: conceitos e aplicação na área da saúde. Rio de Janeiro: **Rev. Enfermagem**. UERJ, p. 271-282, abr/jun. 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: A presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. São Paulo: **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-112, 2011.

SOUZA, E. L. **Livros didáticos de Ciências: a cultura local como fator de influência sobre sua escolha e uso por professores**. Dissertação de Mestrado I Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa: Cultura, Escola e Ensino, Setor de Educação). Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 119f. 2013.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

URSI, S. **Cegueira Botânica: um obstáculo à aprendizagem**. [S.l.: s.n.]: 2017, p. 3. Disponível em: <file:///C:/Users/SME/Downloads/texto%20-%20cegueira%20botanica%202017%20(1).pdf>. Acesso em: 14 jan. 2023.

ZABALA, A. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. In: ZABALA, A. A **prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, p. 51-86, 1998.

DOI: