

Ensino temático e integrado de biologia como um dos caminhos para a prevenção à negligência botânica

Gabriel Piassa, Jorge Megid Neto e André Olmos Simões

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil. E-mails: piassa@unicamp.br, jmegid@gmail.com, aosimoes@unicamp.br

Resumo: Os conteúdos ensinados em Botânica e outras áreas da Biologia reforçam a compartimentação e independência de áreas e o afastamento do cotidiano dos estudantes, o que contribui para uma desvalorização, em especial, do ensino de Botânica, além de reforçar continuamente a Negligência Botânica e o Zoolochauvinismo. Visando promover um ensino que valorize os conteúdos de Botânica e de outras áreas da Biologia de modo integrado, objetivamos neste trabalho apresentar uma proposta de Ensino de Biologia Organizado por Temas Integradores. Defendemos que um ensino norteado por temas integradores pode ser um caminho mais adequado para ensinar Biologia e minimizar os efeitos da Negligência Botânica e Zoolochauvinismo junto aos alunos. Entretanto, a implementação dessa proposta precisa superar vários desafios, sobretudo o entendimento do professor de que esta abordagem, embora demande um maior tempo de planejamento, pode possibilitar aos estudantes uma compreensão não compartimentalizada da Biologia, maximizando os resultados de aprendizagem. Esperamos que as discussões teóricas e situações didáticas aqui apresentadas possam despertar reflexões e estímulos para se organizar aulas a partir de temas integradores e que essas aulas sejam cada vez mais frequentes no cotidiano da educação básica e também da educação superior.

Palavras-chave: negligência botânica, zoolochauvinismo, ensino intradisciplinar, ensino de botânica, ensino temático integrado de biologia

Title: Thematic and integrated biology teaching as a pathway to prevent botany neglect

Abstract: The content taught in Botany and other areas of Biology reinforces the compartmentalization and independence of different fields, as well as the distancing from students' everyday lives. This contributes to a devaluation, particularly of Botany education, and continually reinforces Botanical Neglect and Zoolochauvinism. Aiming to promote teaching that values Botany and other areas of Biology in an integrated manner, this work presents a proposal for Biology Teaching Organized by Integrative Themes. We argue that an approach guided by integrative themes can be a more effective way to teach Biology and minimize the effects of Botanical Neglect and Zoolochauvinism among students. However, implementing this proposal requires overcoming several challenges, especially the teacher's understanding that this approach, although it demands more planning time, can enable students to develop a non-compartmentalized understanding of Biology, thereby maximizing learning outcomes. We hope that the

theoretical discussions and teaching situations presented here can inspire reflection and encourage the organization of classes based on integrative themes, and that such classes will become increasingly common in both basic and higher education.

Keywords: botany neglect, zoochauvinism, intradisciplinary teaching, teaching of botany, integrated thematic teaching of biology

Introdução

A intensificação do desmatamento, queimadas e ocupação de áreas de preservação ambiental podem estar ligadas à forma como vemos e valorizamos, ou não, as plantas. Muitas pessoas são incapazes de ver ou notar as plantas em seu ambiente, o que leva a uma deficiência no reconhecimento da importância que elas desempenham nos mais diferentes ambientes. Tal fenômeno é descrito por Wandersee e Schussler (2001) como Cegueira Botânica (CB) e tem suas raízes associadas a questões sensoriais, cognitivas e processuais do cérebro ao invés de estarem associadas apenas a questões de ensino-aprendizagem.

Contudo, a escolha do termo CB vem sendo alvo de críticas com o passar dos anos. Baseada na justificativa de que o termo Cegueira (*Blindness*) possa contribuir para um capacitismo de deficiências visuais, fugindo ao seu conceito original, Parsley (2020) propõe a utilização do termo "*Plant Awareness Disparity*" (PAD), traduzido por Vasques e colaboradores (2021) como Disparidade de Consciência sobre as Plantas. Embora o termo disparidade se correlacione a uma diferença entre as percepções de plantas e animais, não optamos por sua utilização, visto que, na proposição original de Wandersee e Schussler (2001) não existe este carácter comparativo. Além disso, seria difícil transmitir com clareza aos alunos o significado da palavra disparidade por seu uso pouco comum na língua portuguesa, o que poderia ser uma barreira encontrada pelo professor no trato da CB em sala de aula, especialmente àqueles de ensino fundamental e médio.

Recentemente no cenário nacional Ursi e Salatino (2022) publicaram uma nota científica na qual sugerem a utilização do termo "Impercepção Botânica" em substituição à CB. Segundo os autores o termo impercepção pode ser entendido como a inexistência total de percepção ou, alternativamente, percepção limitada. Em nossa concepção, uma inexistência total de percepção não se aplicaria às plantas, dado o fato de que muitas vezes notamos a presença das plantas junto a outros seres vivos, contudo, não as valorizamos equitativamente, havendo então, um negligenciamento das mesmas, não apenas por fatores neurológicos. Os autores, Ursi e Salatino, ressaltam o fato de que o termo proposto ser de fácil compreensão e supera o carácter capacitista sem que haja perda de impacto e aqui, concordamos com eles.

Para nós, neste momento, o termo mais adequado seria uma revisitação de um termo que vem sendo abordado desde 1919 por Nichols e posteriormente, em 1996, por Hershey: Negligência Botânica (NB). A NB é definida como um comportamento manifestado pela espécie humana que possibilita a percepção e reconhecimento dos animais na natureza ao mesmo momento em que as plantas são ignoradas (Salatino e Buckeridge,

2016). Como apontado por Hershey (1996), a NB é um problema de longa data que, atrelado ao ensino, gera uma apresentação desequilibrada e enviesada da Biologia (National Research Council, 1994 *apud* Hershey, 1996). Negligência é um termo igualmente simples e de fácil compreensão quando comparado a Cegueira. Pode facilmente ser trabalhado em sala de aula, transmite a ideia de que as plantas merecem uma atenção muito maior do que aquela que recebem atualmente e, acima de tudo, indica melhor a intenção de que as plantas são desprestigiadas em relação aos animais ao invés de sugerir que elas não são vistas.

No Brasil, o Ensino de Botânica, bem como o de Biologia em sua essência maior, vem sendo categorizado como desestimulante, rotineiro e limitado na maioria dos casos (Chapani e Cavassan, 1997; Kinoshita *et al.*, 2016). Tal categorização se deve, por exemplo, a memorização excessiva de termos e seu distanciamento com o cotidiano dos alunos e livros didáticos (LD) de Biologia que priorizam áreas específicas como a Zoologia dentro do ensino de Evolução (Piassa; Megid Neto; Simões, 2023). Essas atitudes por sua vez tendem a reforçar cada vez mais a Negligência Botânica nos alunos.

Bezerra e Alves (2023) analisaram 56 pesquisas sobre ensino de Biologia no período de 2010 a 2020 e identificaram que 23 pesquisas atribuem o conteúdo como uma das causas das dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Os trabalhos investigados pelos autores apontam como principais problemas a ênfase na memorização de termos e ensino descontextualizado e fragmentado, dentre outros. Tal resultado suporta nossa afirmação de que um ensino de Biologia onde as áreas não se conectam de alguma forma tende a criar um distanciamento maior entre os estudantes e a Botânica e a Biologia como um todo.

Considerando a importância de um ensino de Botânica mais integrativo com outras áreas da Biologia e, na necessidade de repensarmos a forma como ensinamos seus conteúdos aos alunos, buscamos defender a proposta de um Ensino de Biologia Organizado por Temas Integradores ou, optativamente, de um Ensino Temático e Integrado de Biologia. Procuramos trazer embasamento teórico e exemplos extraídos de livros didáticos e de nossas próprias experiências em sala de aula que enriqueçam tal proposição para o ensino de Biologia e, em particular, para o ensino de Botânica.

Ressaltamos que a abordagem temática no ensino de Ciências (e também em outras disciplinas do currículo escolar) não é novidade no Brasil e em vários países. Há vasta literatura a esse respeito pelo menos desde a década de 1990 e seguintes. Podemos destacar a abordagem de temas sociocientíficos e socioambientais como organizadores curriculares no âmbito do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), inseridos nos processos de ensino e aprendizagem visando a alfabetização científica ou o letramento científico. Também destacamos as abordagens temáticas inseridas no contexto da educação científica com tendência pedagógica sociocultural e crítica, por exemplo, com base nos estudos de Paulo Freire. Citamos, ainda, a proposta de inserção dos temas transversais no currículo escolar, conforme uma das proposições constante nos Parâmetros Curriculares Nacionais difundidos nas décadas de 1980 e 1990 em vários países.

O que trazemos de novo, neste trabalho, é a discussão da abordagem temática como organizador curricular da disciplina de Biologia com vistas a reduzir ou eliminar a fragmentação e isolamento das áreas internas da Biologia em sua abordagem escolar e, em especial, para minimizar as questões associadas à Negligência Botânica e Zoochauvinismo no ensino de Botânica.

Metodologia

Para a elaboração deste artigo, de caráter teórico propositivo, foram analisados documentos educacionais oficiais, por exemplo Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e trabalhos publicados por outros pesquisadores que trazem um panorama teórico e prático sobre o ensino de Biologia e Botânica na educação básica e superior. Para a escolha dos livros didáticos uma amostra foi aleatoriamente selecionada fazendo-se uso da regra da representatividade (Bardin, 2016) e, para os artigos e trabalhos da revisão de literatura, eles foram extraídos principalmente de sites de busca acadêmicos como Google Acadêmico e Scielo, por meio de palavras chave como ensino de biologia, ensino de botânica e ensino intradisciplinar, nas versões português e inglês.

Após a identificação da necessidade de uma reformulação na abordagem do ensino de biologia e com base na leitura dos documentos curriculares e livros didáticos selecionados, na revisão de literatura e também nas experiências dos autores em sala de aula, é proposta a organização do ensino de biologia a partir de temas integradores das áreas internas da biologia e com potencial interdisciplinar com outras áreas de conhecimento. Por fim, são apresentadas recomendações aos professores e possíveis abordagens temáticas de biologia na seção Palavras ao Professor.

O ensino de biologia organizado por temas integradores

Em muitas escolas brasileiras da educação básica o principal recurso disponível para o ensino e aprendizagem são os Livros Didáticos (Link-Pérez *et al.*, 2010). No entanto diversas pesquisas vêm mostrando que este recurso prioriza algumas áreas da Biologia em detrimento de outras, e a Botânica por sua vez, é a área menos valorizada (Piassa; Megid Neto; Simões, 2023; Brownlee; Parsley, Sabel, 2021; Azevedo *et al.*, 2020). Somado a isso existe uma clara predileção da Zoologia em relação à Botânica, fenômeno definido por Hershey (1996) com Zoochauvinismo (ZCH). A NB e o ZCH se manifestam tanto em LD como em explicações dadas em sala de aula, onde por exemplo, ao se abordar assuntos de polinização uma ênfase maior é atribuída ao animal polinizador, sendo as plantas apenas um plano de fundo neste cenário tão importante para sua reprodução. Sugerimos então, que os professores passem a pensar e ensinar seus alunos utilizando abordagens mais integrativas dentro da própria disciplina, estratégia essa conhecida como ensino "intradisciplinar".

Segundo Satchwell e Loepp (2002), um currículo intradisciplinar consiste na integração de diferentes áreas dentro de uma mesma disciplina e, na nossa concepção, essa seria uma maneira de lecionar Biologia sem que um

ramo específico dela seja priorizado, ou sem que alguns ramos específicos dela seja desprestigiado. Ainda sobre o tema, Krasilchik (2019) comenta:

A falta de integração intradisciplinar é a fonte de grandes dificuldades no aprendizado de biologia. O conteúdo é apresentado dividido em compartimentos estanques, sem propiciar aos alunos oportunidades de sintetizar e dar coerência ao conjunto, o que seria possível se lhes fossem mostradas as ligações entre fatos, fenômenos, conceitos e processos aprendidos (Krasilchik, 2019, p. 48).

E é justamente esta ligação entre os fatos, fenômenos, conceitos e processos aprendidos na disciplina da Biologia que dificilmente os alunos conseguem fazer, já que acabam aprendendo os conceitos de Botânica, Zoologia, Citologia, Fisiologia, entre outros, de forma compartimentada e frequentemente desconexa. Para Krasilchik (2019), caberia ao professor mediar o aprendizado estabelecendo essas relações entre os elementos curriculares presentes no ensino de Biologia, de modo a formar um conjunto conexo ao invés de segmentados e desarticulados. A autora ainda aponta que alguns professores tentam estabelecer essa relação, mas não obtém sucesso dada a maneira como a escola traça suas estratégias de ensino.

[...] o que se constata é a perplexidade de professores que tentam incluir em seus programas tópicos de Botânica e Zoologia, principalmente por influência de sua formação, em escolas que, mantendo as disciplinas separadas umas das outras, não demonstram aos alunos que em nível mais elementar, no Ensino Médio e Ensino Fundamental, não cabe mais apresentar a matéria dividida deste modo (Krasilchik, 2019 p.47-48).

O insucesso dessas estratégias também pode estar atrelado à forma como os professores foram formados. É natural que uma formação em licenciatura, que tenha adotado um modelo através do qual os conteúdos são ministrados de maneira compartimentalizada e separada, reforce este arquétipo nos professores formados. Além disso, muitos professores novos se inspiram e planejam suas aulas baseadas em modelos de outros professores que tiveram ao longo do EM ou EF e com os quais sentiam afinidade. Se, por ventura, as aulas destes professores inspiradores também foram ministradas de maneira compartimentada, pode-se passar a impressão de que este é o melhor modelo de aulas a se adotar. Somado a isso, temos o fato de que os LD também organizam os conteúdos de Biologia de maneira segmentada, baseada na divisão clássica de grandes áreas da Biologia.

Há diversas possibilidades para se organizar um currículo de Biologia na perspectiva de um ensino intradisciplinar, ou seja, que vise a integração dos vários ramos desta ciência nos processos de ensino-aprendizagem escolar. Neste trabalho discutimos uma dessas possibilidades, denominando-a por Ensino de Biologia Organizado por Temas Integradores. A articulação dos elementos curriculares e programáticos no ensino de Biologia (conceitos, fatos, fenômenos, processos etc.) a partir da proposição e tratamento de temas integradores poderia fornecer aos alunos uma visão diferente da Biologia, na qual o aluno poderia compreender de maneira mais fácil as relações que existem entre os diferentes seres vivos e os diferentes

conteúdos vistos em sala de aula. Esta compreensão seria diferente daquela que tradicionalmente ocorre, pois diluiria a possibilidade de um conteúdo específico da Biologia ser priorizado, já que todo o conteúdo atrelado ao processo que se intenta ensinar seria ministrado de maneira integrada.

É importante esclarecer que, quando falamos Ensino de Biologia Organizado por Temas Integradores, não estamos sugerindo substituições ao termo intradisciplinar. A organização intradisciplinar, independentemente da denominação adotada, é de suma importância. Contudo, em nossa proposição, os conteúdos de diferentes áreas da Biologia seriam trabalhados a partir de temas integradores. Por exemplo, dentro do tema Síntese Proteica poderíamos abordar conceitos de gene, aminoácidos, fibras e contração muscular, transporte de gases pela hemoglobina, cadeias alimentares dentre outros.

Concebemos que, um Ensino de Biologia Organizado por Temas Integradores deve ser acompanhado de um cuidado para que o mesmo, acima de tudo, tenha um caráter integrativo. Por exemplo, no trato à Fisiologia, comumente trabalhamos um conteúdo bastante frequente: a Circulação. Nos livros didáticos e outros materiais de apoio pedagógico, este tema está correlacionado apenas ao grupo de animais, onde as características do sistema circulatório bem como sua função são explicadas. Mas porque não aproveitar este momento para relacionar outras áreas da Biologia a este tema? A Botânica, por exemplo, se integra a este tema ao tratar do transporte de água dentro dos diferentes grupos vegetais; a Citologia dialoga com o tema no que tange aos diferentes gradientes de concentração que possibilitam a circulação de solventes e solutos para dentro das células; ou a Ecologia e a Evolução quando falamos da conquista do ambiente terrestre pelas plantas e conseqüente desenvolvimento da biodiversidade de uma floresta; por fim, a Microbiologia para explicar como fungos, protozoários e bactérias, organismos desprovidos de sistema circulatório, conseguem transportar nutrientes necessários ao longo de sua estrutura. De maneira esquemática, a Figura 1 exemplifica uma aula temática sobre Circulação e os possíveis assuntos intradisciplinares.



Figura 1: Exemplo de uma aula temática de Biologia relacionada ao tema circulação. Cada cor representa uma área da Biologia que poderia ser abordada dentro deste tema.

Nos livros didáticos essa divisão clássica da Biologia também é frequentemente registrada. A citar, durante as explicações sobre polinização, por exemplo, raramente os livros comentam sobre aspectos que diferem de um processo reprodutivo conforme exemplificado pela Figura 2.

Insetos: relações ecológicas

Os insetos têm notável importância ecológica. A reprodução de muitas espécies de plantas depende do transporte do grão de pólen feito por insetos (polinização; **figura 12.8**). Além disso, as abelhas também produzem o mel, alimento com importância cultural e econômica.



Figura 12.8 A
polinização por insetos é fundamental para a reprodução de muitas plantas com flores (abelha, cerca de 1 cm de comprimento).

Figura 2: Exemplo de abordagem compartimentalizada em Biologia. Fonte: Coleção Biologia Hoje. Gewandsznajder; Pacca; Linhares. **Biologia Hoje**. Editora Ática, 3ª ed. 2016, p. 157.

Quando abordamos o tema da Polinização, comumente presente nas áreas de Botânica (reprodução de angiospermas) ou Ecologia (relações ecológicas), podemos pensar em uma abordagem mais integrativa. Neste caso, além dos conceitos referentes às características das angiospermas, poderíamos neste mesmo momento 1) discutir as características do animal que possibilitam sua locomoção, obtenção de alimento e transporte de pólen; 2) integrar com os conceitos de Fisiologia e Bioquímica no que tange ao processo de digestão e composição de carboidratos; 3) integrar com os conceitos de Citologia e Genética ao falarmos dos cromossomos, células e determinação das características presentes nas estruturas reprodutivas vegetais e animais e; 4) com os assuntos referentes à Evolução quando adotamos uma abordagem coevolutiva para explicar o fenômeno

Nos livros didáticos percebemos situações em que houve uma tentativa de estabelecer abordagens mais integrativas a partir de uma discussão temática. Porém, muitas dessas abordagens foram feitas entre plantas e animais e priorizaram o conteúdo de Zoologia em detrimento à Botânica. A Figura 3 é um exemplo dessa relação a qual reforça a Negligência Botânica a partir de uma visão zoolochauvinística.



Passeriforme: são os pássaros que se empoleiram (sabiá-laranjeira, bem-te-vi, sanhaço, curió, graúna, etc.) e, em geral, cantam. Na foto, canário (*Pitangus sulphuratus*, cerca de 12 cm de comprimento).

Figura 3: Pássaro pousado em uma planta do gênero *Erythrina*. Fonte: Coleção Biologia Hoje. Gewandzsnajder; Pacca; Linhares. **Biologia Hoje**. Editora Ática, 3ª ed., 2016, p. 157.

Na Figura 3, observamos que as plantas aparecem apenas como um plano de fundo à vida animal, oferecendo assim um reforço à NB, fomentando nos alunos a ideia de que as plantas são inferiores aos animais. Aqui, poderia ter sido abordado ou sugerido ao professor que trabalhasse conceitos de Botânica como classificação de angiospermas (*Erythrina*) e conceitos de Ecologia quando se trata da dispersão e polinização deste mesmo grupo de plantas. Além disso, o nome *Erythrina* vem de *Erythrós* que significa vermelho, possibilitando assim uma associação com nossos glóbulos vermelhos ou hemácias, assunto este, trabalho em Fisiologia Humana.

Situações semelhantes podem ser listadas quando nos referimos à dispersão, onde frequentemente é ensinado ao aluno um assunto estancado dentro de uma relação mutualística entre plantas e animais, na qual o primeiro se beneficia em relação à reprodução e o segundo à alimentação. No ensino de Ecologia, relações entre plantas, animais e homem também são frequentemente indicadas quando tratamos, por exemplo, de cadeias alimentares e biomas. Dentro das cadeias alimentares apropria-se muito do termo produtor para se referir às plantas, ao passo que os animais são referenciados pelo nome (grilo, sapo, cobra, por exemplo). Já no trato dos biomas, muito se fala do impacto que o homem causa na diversidade de seres vivos, mas por vezes acaba se atribuindo um valor maior à extinção de animais do que de plantas. É o caso da Figura 4 em que se comenta a influência do homem no que compete à extinção de espécies da Mata Atlântica, referenciando apenas exemplos animais.

A redução dos habitats e a exploração desenfreada dos recursos florestais, porém, colocaram em risco de extinção grande parte das espécies da Mata Atlântica. Ela é o bioma brasileiro que abriga o maior número de espécies ameaçadas. Entre as 633 espécies de animais consideradas ameaçadas de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente em 2004, 383 pertencem a esse bioma, como o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*), o mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) e a preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*).

Figura 4: Dados sobre extinção de espécies da Mata Atlântica por influência do homem sem informações sobre as espécies vegetais. Fonte: Coleção Ser Protagonista. Catani *et al.* **Ser Protagonista**. São Paulo, Edições SM, 3ª ed., 2016, p. 245.

Aqui, gostaríamos de fazer um parêntesis para lembrar que, além da necessidade de as áreas da Biologia estarem correlacionadas ao longo do ensino, também é preciso que em algum momento elas se correlacionem com as relações sociais humanas. É possível perceber tal abordagem desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ministério da Educação, 1998), quando propõem a adoção de grandes eixos de sustentação para o ensino justificando a escolha dos conteúdos abordados, por exemplo, no fato de que eles devem favorecer a construção, pelos estudantes de uma visão de mundo como um todo formado por elementos interrelacionados, entre os quais o ser humano, é o agente de transformação. Mais recentemente também a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz tal abordagem, ao enfatizar que as discussões acerca do ensino de Ciências da Natureza sempre precisam incluir a perspectiva interdisciplinar, a associação entre os conteúdos ensinados, o ambiente e suas relações com a sociedade. Para a BNCC,

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos (Ministério da Educação, 2017 p.321).

Ou seja, as relações ensinadas nas Ciências da Natureza precisam estar correlacionadas com as relações sociais, éticas, políticas e culturais para que o estudo do ambiente em suas múltiplas dimensões, popularmente conhecida como Educação Ambiental, seja efetiva. Segundo Amaral (2001) a educação relativa ao ambiente é dada como uma dimensão de abordagem interdisciplinar, contudo, não deveria constituir uma nova disciplina, mas inserir-se nas pré existentes, configurando então uma dimensão educativa (Unesco, 1983 *apud* Amaral, 2001). O autor ainda aponta que

A educação ambiental pode se configurar como o carro chefe da interdisciplinaridade, principalmente se estabelecer aliança com a pedagogia crítico-emancipatória, pautada principalmente na apropriação crítica do cotidiano, no aproveitamento das experiências prévias e saberes dos alunos [...] (Amaral, 2001 p.10).

A BNCC ainda traz, para o Ensino Fundamental, a demanda de que as unidades temáticas que venham a organizar os conteúdos de Ciências (incluídos os de Biologia) sejam integradas ao longo dos anos de escolarização, sendo importante que elas não se desenvolvam de maneira isolada (Ministério da Educação, 2017).

Essa integração se evidencia quando temas importantes como a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia são desenvolvidas nas três unidades temáticas. Por exemplo, para que o estudante compreenda saúde de forma abrangente, e não relacionada apenas ao seu próprio corpo, é necessário que ele seja estimulado a pensar em saneamento básico, geração de energia, impactos ambientais, além da ideia de que medicamentos são substâncias sintéticas que atuam no funcionamento do organismo (Ministério da Educação, 2017 p.329).

No entanto, vale ressaltar que, embora muito se fale em interdisciplinaridade na BNCC (Ministério da Educação, 2018), essa proposta curricular ainda permanece fragmentada. Alguns temas são propostos para serem trabalhados de modo independente nas três disciplinas da área de ciências da natureza no Ensino Médio (Biologia, Física e Química). Por exemplo, nas proposições da competência específica 1, na qual as relações entre matéria e energia devem ser analisadas, o documento lista situações de ensino como transformações químicas, cálculo estequiométrico, ciclo da água, camada de ozônio, conservação de energia e movimento, fusão e fissão nuclear, dentre outros temas que, por apresentarem difícil conexão entre eles, muito provavelmente serão ensinados de maneira desconectada em sala de aula. Já nos livros didáticos do Ensino Médio, a temática energia, por exemplo, é explorada com tópicos distribuídos em Química, Física e Biologia, mas sem qualquer conexão entre eles. Outros temas como matéria, níveis de organização, movimento e metabolismo também acabam sendo trabalhados de maneira desconexa entre as disciplinas de ciências da natureza.

É importante pensarmos em um ensino que traga um caráter inter e intradisciplinar para as aulas, não se esquecendo da importância que o mesmo seja investigativo e crítico. As aulas, bem como as atividades propostas precisam transparecer aos alunos a confiança para que o mesmo assuma um papel mais ativo em sala de aula, ou seja, um papel de aprendiz em constante processo de evolução e aprendizagem (Borges e Moraes, 1998).

A Figura 5 traz sugestões de alguns temas, além daqueles supramencionados, e suas possíveis articulações entre as áreas internas da Biologia, que podem ser utilizados por docentes que desejam desenvolver atividades temáticas e integradas na disciplina de Biologia.

Está claro, para nós, que esta mudança para um ensino intradisciplinar, interdisciplinar e temático não irá ocorrer repentinamente. Algumas ações são necessárias para que tal perspectiva curricular seja implementada com maior sucesso nas escolas. Destacam-se: 1) A reformulação dos livros didáticos, visto que são o principal instrumento de ensino utilizado nas escolas por alunos e professores; 2) Ampliação no número de aulas destinadas ao Ensino de Biologia para que o conteúdo seja contemplado junto a atividades de natureza investigativa e/ou adoção de estratégias que

possam otimizar o tempo disponível como, por exemplo, reduzir o tempo destinado à exposição teórica e consequente aumento daquele disponibilizado a atividades práticas e/ou extraclasse; 3) Interesse dos professores em lecionar Biologia a partir de abordagens intradisciplinares, sendo necessário um maior tempo destinado a estudo por parte do professor e para montagem de aulas; 4) Implementação de cursos de formação de professores que tenham como foco o ensino que aqui propomos, já que as disciplinas dos cursos de graduação também são ministradas de maneira independente e compartimentada.

Tema	Possíveis Articulações do Tema
Energia	Fluxo de energia em cadeias e teias alimentares; Fotossíntese e conversão de energia em plantas, algas e procariontes; Respiração celular e produção de ATP; Quimiossíntese e fermentação; Evolução do metabolismo em seres vivos.
Poluição	Cadeias e teias alimentares; Redução da biodiversidade; Divisão celular e câncer; Mutações; Seleção Natural; Ciclos Biogeoquímicos; Angiospermas e recuperação de ecossistemas; Fisiologia animal e sistema respiratório.
Reprodução	Gametogênese; Sistema reprodutor e fisiologia comparada; Reprodução sexuada e assexuada em plantas; Polinização; Divisão celular; Seleção natural e sexual; Cromossomos e DNA; Dinâmica populacional; Interações ecológicas.
Sistema Nervoso	Fisiologia animal comparada; Divisão celular e mitose; Micorrizas e mutualismo em plantas; Transporte ativo; Movimentos vegetais; Evolução humana; Saúde e bem estar; Seleção Natural; Hormônios animais e vegetais.

Figura 5: Possíveis temas e suas articulações para ensino temático e integrado de biologia.

Embora gradual, estamos confortáveis em dizer que esta transição do ensino de Biologia compartimentalizado para um Ensino Organizado por Temas ou Ensino de Biologia Temático, de caráter mais integrativo, precisa ocorrer, sendo talvez a melhor estratégia para ensinar Biologia maximizando os assuntos aprendidos e o estabelecimento de relações entre o conteúdo ministrado e o cotidiano de nossos alunos.

Palavras ao professor

Geralmente as aulas de Botânica são cercadas por uma nomenclatura extensa e de difícil compreensão para os estudantes. Mas será que é realmente importante que eles se preocupem em aprender termos como gametângio, esporângio, tépala ou parênquima lacunoso? Claro que para esta resposta existe a exceção para aqueles que intentam ingressar no ensino superior por meio de vestibular ou pelo exame do ENEM. Infelizmente a grande maioria dos vestibulares exige conteúdos e conceitos dessa magnitude e acaba influenciando negativamente o conteúdo que deve ser apresentado aos alunos da educação básica, e não apenas àqueles que estão no 3º ano do Ensino Médio ou em cursos pré-vestibulares. Isto leva

ao extenso conteúdo de Biologia, em especial a Botânica, que é apresentado aos mesmos.

Para Krasilchik (2019), o exame vestibular cobra conhecimentos detalhados de fatos específicos e a escola passa a responder de modo a satisfazer e contemplar a demanda, formando-se assim um ciclo vicioso difícil de ser quebrado. Durante toda a extensão do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, a Botânica deveria ser apresentada de maneira mais prática, interativa, contextualizada e integrativa, de forma a possibilitar que os alunos interajam mais com as plantas e o meio que as cercam. Desta forma os alunos, sem perceberem, entrariam em contato com termos da Biologia que de maneira puramente teórica podem se tornar descontextualizados, enfadonhos e de difícil compreensão.

Nesse contexto, apresentamos a seguir alguns exemplos de abordagens para a Botânica encontradas em artigos acadêmicos e livros didáticos que, segundo nossa compreensão, são bons exemplos na tentativa de prevenção à Negligência Botânica e ao Zoochauvinismo.

Exemplos de situações didáticas aplicáveis ao ensino fundamental e médio

Vocês já ouviram o termo PET? Geralmente ele é empregado para animais que temos em casa: gatos, cães, pássaros entre outros. Mas, e para as plantas, esse termo pode se aplicar? A pesquisadora Shawn Krosnick e colaboradores desenvolveram um projeto com alunos de ensino superior que pode ser adaptado e replicado facilmente para alunos do Ensino Fundamental (EF) ou Ensino Médio (EM). Os alunos foram convidados a cultivar e cuidar de uma planta de ciclo rápido, como leguminosas, ao longo da disciplina e fazer algumas modificações nela conforme as aulas de fisiologia vegetal eram desenvolvidas (Krosnick; Baker; Moore, 2018). Ao final, uma competição era realizada com direito a premiações para a planta "mais bonita", "mais bem vestida", mais alta (Figura 6).



Figura 6: Alunos e suas plantas do projeto *Pet Plant Project* conduzido durante uma disciplina no curso de Biologia. Fonte: Krosnick, S.E.; Baker, J.C.; Moore, K.R. The Pet Plant Project: Treating Plant Blindness by Making Plants Personal. 2018.

Para alunos do 7º ano do EF, por exemplo, é possível conduzir este trabalho e solicitar que os mesmos façam um diário, onde as modificações básicas da planta – como crescimento, número de folhas, período de floração e formação de frutos – sejam anotadas, entre outras percepções e observações dos estudantes. Ao final, também pode ser realizada uma

exposição (evitando-se a “competição” proposta pelos autores supracitados), onde os alunos levariam suas plantas até a escola e mostrariam para o restante dos colegas de turma ou até mesmo para outras turmas da escola. Já para o Ensino Médio, conceitos sobre fisiologia vegetal também poderiam ser empregados durante a atividade.

Somado a isso, outros campos da Biologia, como a Zoologia, podem ser trabalhados ao se comparar o desenvolvimento de um animal e seu respectivo ciclo de vida. Já em Citologia, pode-se resgatar conceitos referentes à divisão celular – processo este que possibilita o desenvolvimento de qualquer ser vivo pluricelular – e até mesmo o papel que organelas desempenham no desenvolvimento embrionário como, por exemplo, a função desempenhada pelos lisossomos na autotomia caudal de anfíbios como sapos e rãs.

Não podemos nos esquecer que o trabalho proposto por Krosnick e colaboradores (2018) pode reafirmar as relações sociais em uma sala de aula em virtude de oportunizar que os alunos sintam apreço e manifestem interesse por trabalhos desenvolvidos por outros. Não obstante, a atividade permite um acompanhamento pautado em discussões sobre as estratégias que cada aluno resolveu adotar, manifestando as facilidades e dificuldades encontradas, anexando a essas últimas sugestões dadas pelo professor e demais alunos.

Outra estratégia que pode ser utilizada é aquela onde as plantas presentes na escola e/ou em seu entorno passam a ser mais significativas para os alunos. Ribeiro (2021) junto a alunos coletou um conjunto de 53 plantas as quais foram identificadas e referenciadas por meio de *QR codes* (Figura 7). Quando escaneado, o *QR code* fornecia informações básicas sobre a planta, como seu nome científico e popular.



Figura 7: Informações acessadas via *QR code* em um smarthphone. Fonte: Ribeiro, J.A.G. Conhecimento das espécies vegetais de cinco praças públicas por meio de *QR codes*. 2021.

Uma atividade prática como esta permite ao aluno, além do contato com as plantas de sua escola ou entorno, compreender como é realizado o trabalho de um taxonomista botânico, o qual, faz uso de caracteres como tipo de folha, estrutura da flor, textura e cores para chegar ao nome científico designado para aquela espécie. Sugerimos nesta atividade que seja abordado também o que é um herbário e sua importância e que algumas exsiccatas dos materiais coletados na escola e entorno sejam

confeccionadas junto aos alunos. Enfatizamos que essa sugestão pode facilmente ser realizada utilizando cadernos, livros e jornais para prensagem de material e secagem ao sol das amostras botânicas que os alunos coletaram, sendo opcional um investimento em estufas e outros materiais específicos para confecções de exsiccatas. Também é possível propor e planejar uma sequência investigativa de ensino na qual uma das atividades consiste na identificação de plantas com o auxílio de aplicativos (sugerimos a utilização do *Pl@ntNet*®) e a confecção de placas para a identificação (Piassa, 2019). O uso de *QR code*, neste caso, aproxima ainda mais as plantas do cotidiano dos alunos, dado que existe uma afinidade muito grande entre nossos alunos e seus smartphones. Porém, as placas de jardinagem para identificação suprem a utilização de celulares em escolas, caso os alunos não tenham acesso a este recurso para leitura dos *QR codes* e obtenção dos dados básicos daquela planta.

A utilização de *QR codes* ou qualquer outro mecanismo de identificação utilizado envolve, a priori, a tomada de decisão sobre qual o nome correto designado para aquele espécime. É praticável, então, motivar os alunos a manifestarem suas conclusões e discutirem sobre qual a melhor identificação para aquele indivíduo, reafirmando assim a necessidade de que as relações sociais entre eles ocorram de maneira organizada. Facilitar o desenvolvimento de conhecimentos atitudinais, como a capacidade de refletir, discutir e debater, e procedimentais, como a habilidade de observar, classificar e comunicar, é igualmente importante à aquisição de conhecimentos conceituais por parte dos alunos. Já no que concerne à intradisciplinaridade, é concebível pensar que aspectos da Biologia que margeiam outros grupos de seres vivos possam ser trabalhados para identificar as plantas. É necessário que o aluno compreenda e identifique suas estruturas, algo que facilmente pode ser empregado na identificação de um animal, fungo ou até mesmo organismos unicelulares (protozoários, algas e bactérias, por exemplo).

Ao se abordar taxonomia, temos potencial para nos apropriar não apenas de plantas e animais comumente associados, mas também aproveitar a oportunidade para ministrar conceitos atrelados a outros grupos de seres vivos, como suas características únicas, fisiológicas, histológicas e morfológicas, as quais possibilitam sua identificação. E as possibilidades vão além; na Biologia moderna, muito se fala das relações filogenéticas estabelecidas a partir das análises de DNA. Grupo ou clados atualmente são determinados com base nas semelhanças de DNA entre as espécies, o que possibilita que aspectos da Citologia e Biotecnologia, como a síntese proteica ou expressão gênica, seja tema para uma aula intradisciplinar, onde o professor municiaria o aluno com conceitos de DNA, RNA, enzimas, aminoácidos, proteínas, técnicas de PCR e eletroforese, por exemplo, para então determinar como os atuais sistemas de classificação de taxonomia são realizados.

Quando falamos apenas de pescoço de girafas, melanismo industrial, resistência à antibióticos e animais de caverna que são cegos estamos negligenciando as plantas. Mas porque não falar também do formato das folhas, cores das flores, estratégias de sobrevivência de plantas do Cerrado quando tratamos de Evolução?

Uma das estratégias que possibilitam a abordagem do conteúdo de Evolução de modo intradisciplinar é a coevolução, onde dois organismos evoluem juntos para maximizar um processo. Um exemplo clássico de coevolução ocorre entre borboletas *Heliconius* e plantas de maracujá (*Passiflora*). As larvas da borboleta se alimentam das folhas da planta que são ricas em substâncias tóxicas para outros herbívoros, mas não afetam as larvas da *Heliconius*. Neste cenário, enquanto as borboletas desenvolveram defesas contra tais substâncias, nas plantas surge outro mecanismo de defesa contra a herbivoria: a presença de nectários que se assemelham a ovos de borboleta e desestimula a deposição de ovos pela fêmea de *Heliconius* na planta (Catani *et al.*, 2016, p. 157). Temos assim uma situação onde a evolução é explicada como uma via multidirecional e não apenas focada em animais.

Outra situação semelhante ocorre na relação inseto-polinizador, onde ambos os organismos evoluíram juntos para que a polinização das plantas e obtenção de recursos pelo animal fosse maximizado. Sabemos que esta relação possibilitou a conquista de diferentes ambientes por ambos os organismos ao longo de diferentes Eras Geológicas. Somado a isso podemos intensificar uma abordagem intradisciplinar ao se investigar junto aos alunos os genes e as características que se manifestam de maneiras diferentes ao longo das eras nestes seres vivos, algo plausível, visto que as características adaptativas de diferentes grupos podem ou não sofrer flutuações junto à deriva genética – assunto este pouco explorado comumente nas aulas de Biologia. No campo da Biogeografia, sabemos que é possível a proposição de atividades que envolvam o professor de Geografia para uma maior compreensão das modificações que a Terra passou ao longo do tempo geológico.

Outra área da Biologia onde exemplos vegetais, para além das ervilhas e da flor maravilha, precisam ser mais frequentes é a Genética. Os LD precisam começar a incluir um número maior de exemplos para fenômenos genéticos que falem sobre plantas. Afora as explicações de Mendel, os organismos utilizados para explicar tais conceitos concentram-se em cães, aves e insetos. Cabe a nós, professores, ir além dos conceitos trazidos pelas coleções e, um exemplo que pode ser utilizado foi encontrado durante as análises da coleção BIO (Figura 7). Durante as explicações sobre a epistasia dominante, os autores vão além de exemplos sobre labradores. Eles apresentam a coloração de abóboras para explicar como a Botânica pode estar alinhada à Genética.

Não estamos sugerindo para que o professor deixe de falar sobre exemplos clássicos da Genética, mas que também passe a incluir outras situações envolventes aos alunos. Ademais, seria interessante que, durante as explicações do exemplo abaixo, outros aspectos da Biologia, como características das angiospermas, nutrição vegetal necessária para o desenvolvimento deste vegetal, vitaminas e alimentação, fossem trabalhados junto aos alunos para maximizar um ensino intradisciplinar e não apenas focado em aspectos genéticos das plantas.

Por fim, gostaríamos de transmitir uma última mensagem, pedido ou dica aos professores. Falem abertamente sobre a Negligência Botânica e o Zoochauvinismo com seus alunos! Nossa pesquisa, bem como tantas outras

pesquisas referenciadas neste trabalho, vem mostrando que esta talvez seja a maneira mais fácil de esperar que nossos alunos entendam que as plantas estão sendo, em diferentes cenários, ignoradas ou pouco valorizadas. Professores desinteressados por Botânica, também formam alunos desinteressados por esta área. Daí a relevância de que todos compreendam o real significado da Negligência Botânica e do Zoochauvinismo, bem como seus sintomas e consequências, para que, durante as aulas, estejamos sempre vigilantes para não trazer abordagens onde as plantas acabem sendo esquecidas ou menosprezadas.

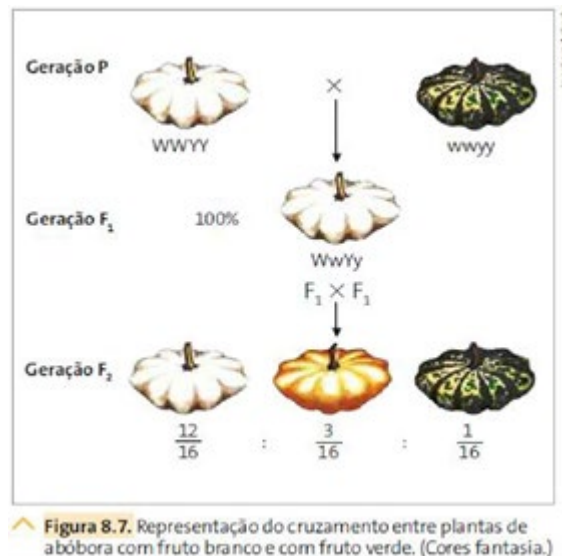


Figura 7: Exemplo de epistasia dominante exemplificada pela coloração das abóboras. Fonte: Coleção BIO. Rosso, S. e Lopes, S. **BIO**. 3ªed. 2016. p. 190.

Conclusões

Buscando minimizar os efeitos que a Negligência Botânica (NB) e o Zoochauvinismo (ZCH) podem causar nos alunos, estamos confiantes de que a nossa proposição de um Ensino de Biologia Organizado por Temas Integradores, seja a melhor maneira de se ensinar Biologia sem que alguns ramos desta, sejam priorizados em detrimento de outros. Neste artigo propomos a organização do currículo de Biologia a partir de temas abrangentes, os quais possibilitariam por meio de um viés intradisciplinar uma compreensão mais global, integrativa e conexa da Biologia por parte de nossos alunos.

Embora algumas pesquisas já tenham mostrado que um ensino intradisciplinar é eficiente no que se propõe transmitir, apontamos a necessidade de que investigações norteadas por temas integradores sejam realizadas no campo da Biologia. Por demandar um tempo maior de aula e um planejamento mais complexo, sugerimos que estas pesquisas sejam realizadas a priori junto aos alunos dos anos finais do EF, haja visto que, nesse nível escolar, os alunos se deparam com a disciplina de Ciências na qual grande parte do conteúdo de Biologia se encontra.

Esta abordagem nos parece ser bastante adequada para ensinar Biologia e minimizar os efeitos da NB e do ZCH, no entanto compreendemos que sua implementação precisará superar alguns desafios. O mais importante deles é a compreensão do professor de que esta abordagem, embora demande

um maior tempo de planejamento estratégico, pode possibilitar ao aluno uma compreensão não compartimentalizada da Biologia, maximizando assim, os resultados a serem obtidos.

Tradicionalmente nos cursos de licenciatura o conteúdo de Biologia é ensinado de maneira segmentada e compartimentada, como se estivesse organizado em caixas fechadas e isoladas. Os conteúdos destas caixas, por sua vez, raramente são conectados aos conteúdos de outras caixas. Esta divisão facilita o planejamento do professor no que tange a suas aulas teóricas e práticas, melhorando assim, o tempo que o mesmo precisa destinar ao ensino, pesquisa e extensão nas universidades. Contudo, passa-se a impressão, aos licenciandos, de que esta é a melhor forma de se ensinar Biologia. Como este, ao longo de sua formação, aprendeu os conceitos desta maneira, muito provavelmente por acreditar ser a maneira mais adequada, projetará uma organização compartimentada em suas aulas. Claro que, como apontamos, a organização dos LD e materiais apostilados além da cobrança pelo cumprimento do conteúdo e obtenção de notas satisfatórias em provas, simulados e vestibulares, acabam tendo também forte influência nesta tomada de decisão.

Sendo assim, é primordial ter trabalhos como este que forneçam ferramentas aos professores para se aventurarem por uma organização de conteúdo diferente daquela que tradicionalmente é ensinada, sejam cada vez mais frequentes. Esperamos que este artigo possa despertar nos professores ao menos uma curiosidade de como seria ministrar aulas a partir da escolha de temas abrangentes/integradores e que essas aulas sejam cada vez mais frequentes em seu dia a dia.

Referências bibliográficas

Amaral, I. A. (2001). Educação ambiental e ensino de Ciências: Uma história de controvérsias. *Pro-Posições*, 12(1), 73-93. Recuperado de: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644012>.

Azevedo, H. J. C. C., Melo, E. V., Sá, N. P., Ferreira, C. P., e Meirelles, R. M. S. (2020). Zoocentrismo Didático: análise quantitativa de gravuras em livros didáticos brasileiros de Biologia do ensino médio. *Cadernos de Educação Básica*, 5(3), 1-16. Recuperado de: <https://doi.org/10.33025/ceb.v5i3.3056>.

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bezerra, H. N. P., e Alves, J. M. (2023). Estado da arte sobre a superação das dificuldades de aprendizagem em pesquisas na área de ensino de biologia. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 16(1), 73-96. Recuperado de: <https://doi.org/10.46667/renbio.v16i1.901>.

Borges, R. M. B., e Moraes, R. (1998). *Educação em Ciências nas Séries Iniciais*. 1ª ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto.

Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação. Recuperado de: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf.

Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação. Recuperado de: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf.

Brownlee, K., Parsley, K. M., e Sabel, J. L. (2021). An Analysis of plant awareness disparity within introductory Biology textbook images. *Journal of Biological Education*, 57(2), 422-431. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1920301>

Catani, A., Carvalho, E. G., Santos, F. S., Aguilar, J. B., e Campos, S. H. A. (2016). *Ser Protagonista*. 3ª ed. São Paulo: Edições SM.

Chapani, D. T., e Cavassan, O. (1997). O estudo do meio como estratégia para o ensino de Ciências e Educação Ambiental. *Mimesis*, 18(1), 19-39. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/322686917>.

Gewandszajder, F., Pacca, H., e Linhares, S. (2016). *Biologia Hoje*. 3ª ed. São Paulo: Ática.

Hershey, D. R. (1996). A historical perspective on problems in botany teaching. *The American Biology Teacher*, 58, 340-347. Recuperado de: <https://pt.scribd.com/document/324810523/hershey-1996#>.

Kinoshita, L. S., Torres, R. B., Tamashiro, J. Y., e Forni-Martins, E. R. (2006). *A Botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora*. São Carlos: RiMa.

Krasilchik, M. (2008). *Práticas de Ensino de Biologia*. São Paulo: EDUSP.

Krosnick, S. E., Baker, J. C., e Moore, K. R. (2018). The Pet Plant Project: treating plant blindness by making plants personal. *Research on Learning*, 80, 339-345. Recuperado de: <https://doi.org/10.1525/abt.2018.80.5.339>.

Link-Pérez, M. A., Dollo, V. H., Weber, K. M., e Schussler, E. (2010). What's in a name: differential labeling of plant and animal photographs in two nationally syndicated elementary science textbook series. *International Journal of Science Education*, 32, 1227-1242. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/09500690903002818>.

Parsley, K. M. (2020). Plant awareness disparity. *Plants, People, Planet*, 2, 598-601. Recuperado de: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ppp3.10153>.

Piassa, G. (2019). *Proposição e análise de uma sequência de ensino investigativo (SEI) em Biologia Vegetal*. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Campinas: Universidade Estadual de Campinas. Recuperado de: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1091798>.

Piassa, G., Megid Neto, J., e Simões, A.O. (2023). Negligência botânica e zochauvinismo em livros didáticos de Biologia no ensino médio. *Terrae Didática*, 19, 1-10. Recuperado de: <https://doi.org/10.20396/td.v19i00.8673697>.

Ribeiro, J. A. G. (2021). Conhecimento das espécies vegetais de cinco praças públicas por meio de QR Codes. *Terrae Didática*, 17, 1-11. Recuperado de: <https://doi.org/10.20396/td.v17i00.8667414>.

Rosso, S., e Lopes, S. (2016). *BIO*. 3ª ed. São Paulo: Saraiva.

Satchwell, R. E., e Loepp, F. L. (2002). Designing and implementing an integrated mathematics, Science, and technology curriculum for the Middle School. *Journal of Industrial Teacher Education*, 39(3), 1-21. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ782300.pdf>.

Ursi, S., e Salatino, A. (2022). Nota Científica: É tempo de superar termos capacitista no Ensino de Biologia: "Impercepção Botânica" como alternativa para "Cegueira Botânica". *Boletim de Botânica Universidade de São Paulo*, 39, 1-4. Recuperado de: <https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/download/206050/189636/596273>.

Vasques, D. T., Freitas, K. C., e Ursi, S. (2021). *Aprendizado Ativo no Ensino de Botânica*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Recuperado de: http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Vasques_Freitas_Ursi_2021.pdf

Wandersee, J. H., e Schussler, E. E. (2001). Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, 47, 2-9. Recuperado de: https://cms.botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf.