

Ensino de botânica: uma proposta contextualizada a partir das plantas ornamentais tóxicas

Luciano Tavares de Souza ⁽¹⁾ e
Roberta dos Santos Silva ⁽²⁾

Data de submissão: 13/3/2023. Data de aprovação: 6/11/2023.

Resumo – O ensino de botânica na educação básica tem se caracterizado como conteudista, enfadonho e desinteressante. Um dos fatores que contribuem para esse distanciamento do conteúdo está na dificuldade do estudante em lidar com uma série de termos complexos de difícil compreensão e sem aproximação com seu contexto de vivência. Nesse cenário, o professor é desafiado a utilizar diferentes estratégias de ensino que contribuam para a aprendizagem dos conceitos/conteúdos botânicos para os estudantes. Esta pesquisa teve como principal objetivo analisar, no âmbito de uma disciplina eletiva, as potencialidades de diferentes estratégias de ensino para contextualização dos conceitos/conteúdos botânicos. A disciplina eletiva intitulada “O jardim secreto” foi desenvolvida no Centro de Ensino Médio Paulo Freire com vinte estudantes, com idades entre 14 e 18 anos, que estavam regularmente matriculados na instituição de ensino. Elaborou-se uma sequência didática que foi avaliada conforme dados de quatro instrumentos: observação, questionários investigativos, materiais didáticos produzidos e descrição direta. Tais abordagens, como o detalhamento dos momentos das aulas e as estratégias utilizadas na sequência, foram significativamente positivas para o aprendizado dos estudantes. “O jardim secreto” confirmou a hipótese de que as diferentes estratégias utilizadas podem diversificar, aprofundar e enriquecer, de forma contextualizada, os conteúdos trabalhados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e legitimar os resultados que corroboram a validação dos objetivos previstos, contribuindo para a formação de estudantes mais conscientes, críticos e cidadãos.

Palavras-chave: Contextualização. Educação básica. Ensino médio. Sequência didática.

Elective course for teaching Botany: a contextualized proposal based on toxic ornamental plants

Abstract – The teaching of botany in basic education has been characterized as content-based, boring and uninteresting. One of the factors that contribute to this distancing from the content is the student's difficulty in dealing with a series of complex terms that are difficult to understand and without approximation with their context of experience. In this scenario, the teacher is challenged to use different teaching strategies that contribute to the learning of botanical concepts/contents for students. The main objective of this research was to analyze, within the scope of an elective course, the potential of different teaching strategies for the contextualization of botanical concepts/contents. The elective entitled “The Secret Garden” was developed at the Paulo Freire High School Center, with twenty students, aged between 14 and 18 years old, who were regularly enrolled in the educational institution. A didactic sequence was elaborated, which was evaluated according to data from four instruments: observation, investigative questionnaires, didactic materials produced and direct description. Such approaches, such as detailing the moments of the classes and strategies that were used in the

¹ Biólogo Licenciado e Mestre em Ensino de Ciências e Matemática do *Campus Araguaína*, da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT. [*ltavares15@hotmail.com](mailto:ltavares15@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5948-7448>.

² Professora Doutora do *Campus Araguaína*, da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT. [*roberta.ssilva@mail.uft.edu.br](mailto:roberta.ssilva@mail.uft.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4062-0845>.

sequence, were significantly positive for students' learning. "The secret garden" confirmed the hypothesis that the different strategies used could diversify, deepen and enrich the contents, in a contextualized way, guided by the National Common Curricular Base (NCCB), and that legitimize the results that corroborate with the validation of the foreseen objectives, contributing to the formation of students who are more aware, critical and citizens.

Keywords: Contextualization. Basic education. High school. Following teaching.

Introdução

A biologia estuda a origem, as características dos seres vivos e suas interações com o meio ambiente (Rosso, 2010), atraindo por isso a atenção dos estudantes. No entanto, de acordo com Duré *et al.* (2018), ensinar biologia é uma tarefa complexa, e exige que professor e estudante lidem com uma série de palavras diferentes, com pronúncias difíceis e escrita que diverge da linguagem comumente usada pela população. No ensino médio, essa disciplina concentra em seu currículo uma variedade de conteúdos sobre toda uma diversidade de seres vivos, processos e mecanismos que, a princípio, se apresentam distantes do que a observação cotidiana consegue captar (Duré *et al.*, 2018). De acordo com Krasilchik (2004), os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando eles conseguem acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais. O excesso de conteúdo presente no currículo de biologia tende a reduzir o tempo de que o professor dispõe para apresentar exemplos e analogias variadas que levam os estudantes a um melhor entendimento dos conceitos apresentados e a um aprendizado mais significativo, reflexivo e crítico (Duré *et al.*, 2018).

A botânica, área da biologia que estuda as plantas, vem sendo marcada na educação básica por uma série de problemas no processo de ensino-aprendizagem. Entre os mais evidentes, destacam-se: apatia dos estudantes pelo conteúdo (Silva, 2008), resultado de um ensino meramente descritivo, não envolvendo a realização de atividades práticas e a não adoção de material didático que desperte o interesse dos estudantes pelos assuntos abordados (Melo *et al.*, 2012; Pinto; Martins; Joaquim, 2009); utilização de nomes científicos em latim; descrição de conceitos, estruturas morfológicas e anatômicas vegetais (Araújo; Silva, 2015); falta de interesse no estudo dos vegetais; pouca ou a não interação que temos com esses organismos, principalmente quando se trata de seres estáticos, diferentemente dos animais (Menezes *et al.*, 2009); falta de curiosidade em aprender Biologia Vegetal devido ao desconhecimento da importância das plantas para os humanos, sendo estas frequentemente notadas apenas pelo seu valor paisagístico (Arrais *et al.*, 2014). Diante disso, é preciso apresentar outro significado para esse ensino, para que, então, a aprendizagem seja efetiva. É possível que sejam utilizadas atividades que possibilitem aos estudantes relacionar as temáticas com seus cotidianos de maneira crítica.

Na educação, tem-se discutido sobre a importância de se contextualizar o ensino a fim de possibilitar ao estudante uma maior percepção do significado dos saberes científicos, como Freire (2005), Krasilchik (2004); Fracalanza ([1986]); Moraes e Ramos (1988); Caniato (1989); Delizoicov e Angotti, (1990); Bachelard (1996); Fourez (1997). Esses autores argumentam que a educação contextualizadora é uma forma de desenvolver a capacidade de pensar e agir de forma crítica e consciente, deixando claro que esse modo de pensar a educação é diferente daquele processo em que o professor é apenas um transmissor de conteúdos dogmáticos e sem referências (Giassi; Moraes, 2010). Para isso, é necessário que os estudantes tenham contato direto com o objeto a ser estudado, o que despertará a curiosidade e irá motivá-los a construir seus próprios conceitos acerca do assunto (Silva *et al.*, 2016). Nesse sentido, Andrade e Massabni (2011) mencionam que aproximar o conteúdo ao espaço de vivência do estudante possibilita estímulo e curiosidade e desperta o desejo de aprender, e, por isso, como as plantas tóxicas estão presentes e inseridas no cotidiano deles, estabelecer esse contato pode

proporcionar a empatia pela botânica. Segundo Ursi *et al.* (2018), uma abordagem contextualizada sobre a botânica aliada à utilização de uma variedade de estratégias didáticas mais dinâmicas estimula o papel de protagonista e a postura autônoma de quem aprende.

Por isso, é pertinente questionar: que potencialidades formativas podem ser identificadas a partir de princípios didático-pedagógicos da contextualização dos conceitos botânicos? Desse modo, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar, no âmbito de uma disciplina eletiva, as potencialidades de estratégias de ensino como aulas práticas experimentais, utilização do recurso fotográfico, montagens de exsicatas para o herbário escolar e confecção de um fôlder informativo para contextualização dos conceitos botânicos. E como objetivos específicos: i) Elaborar e aplicar uma sequência didática sobre o tema “plantas ornamentais tóxicas”; ii) Abordar estratégias de ensino que visam a contextualização dos conceitos/conteúdos botânicos; iii) Analisar a potencialidade das estratégias de ensino para a abordagem contextualizada dos conceitos/conteúdos botânicos; iv) Avaliar como a disciplina eletiva contribuiu para a aprendizagem de botânica no ensino médio.

Materiais e métodos

Esta pesquisa, de cunho qualitativo e baseada na busca constante por novas descobertas, respostas e indagações por meio de verificação, descrição e coleta de dados (Lüdke; André, 1986), foi desenvolvida nos moldes da pesquisa participante, que é definida como “a metodologia que procura incentivar o desenvolvimento autônomo, a partir das bases e uma relativa independência do exterior” (Brandão, 1998, p. 96). Segundo Le Boterf (1984), na pesquisa participante, a população envolvida objetiva identificar seus problemas, analisá-los e buscar as soluções adequadas. Além disso, Lüdke e André (1986) defendem esse tipo de metodologia em pesquisas educacionais, pois as contribuições dela estão presentes na capacidade de compreensão dos fenômenos relacionados à escola, uma vez que retrata toda a riqueza do dia a dia escolar. Esta pesquisa possui tal abordagem, pois foi pautada na interação do pesquisador e dos membros estudados por meio da relação professor/estudante/escola.

Os participantes-alvo desta pesquisa foram 20 estudantes de turmas distintas da 1ª, 2ª e/ou 3ª séries do Centro de Ensino Médio Integral Paulo Freire, turma constituída por doze homens e oito mulheres, com idades entre 14 e 18 anos. Eles matricularam-se espontaneamente na eletiva de acordo com a oferta de vagas e disciplinas disponíveis para o semestre de 2021/2. Devido aos protocolos de saúde estabelecidos pelo Governo do Estado do Tocantins para impedir o avanço e contágio do coronavírus, a turma foi dividida em dois grupos, sendo caracterizados em A e B, dez estudantes em cada grupo divididos por ordem alfabética. Ressalta-se que todas as aulas e atividades planejadas foram ministradas do mesmo modo nas duas turmas, para que não compromettesse a veracidade dos resultados.

Os dados foram coletados a partir dos seguintes instrumentos: observação direta, aplicação de questionários, material didático produzido durante a aplicação da sequência didática e a descrição detalhada das estratégias contextualizadas de ensino, que foram utilizadas no processo da aprendizagem dos conceitos botânicos. A observação direta serviu para coleta de dados que utiliza os sentidos para compreender determinados aspectos da realidade. O questionário auxiliou a diagnosticar as percepções e relatos acerca da botânica, previamente elaborados sobre os diversos aspectos referentes ao ensino de botânica e sobre as plantas ornamentais. Também se verificaram possíveis elementos por meio dos resultados obtidos nos documentos gerados durante a pesquisa, assim como também foram coletados dados a partir da observação participante direta. A observação do participante, como ferramenta, permite uma visão mais ampla da comunidade estudada e supõe interação entre o pesquisador e os sujeitos pesquisados (Gil, 2010). Também é através da observação que o pesquisador analisa a participação e o interesse dos estudantes pelas atividades práticas realizadas durante a disciplina eletiva, em especial as discussões e os questionamentos provenientes da sequência didática.

Resultados e discussões

A aplicabilidade da sequência didática deu-se no segundo semestre de 2021, especificamente durante os meses de setembro a novembro, com culminância do projeto em dezembro.

No encontro 1, apresentou-se o cronograma das aulas e atividades a serem desenvolvidas na eletiva, através da sequência didática, que delimita os assuntos a serem abordados. Nesse encontro, realizou-se discussão acerca dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre conceitos básicos, como o significado da palavra botânica, a importância dela no cotidiano, a motivação para estudá-la e características simples de um vegetal. As respostas a essas indagações serviram para análise de dados. Abordou-se, ainda, a importância da contextualização do ensino, na área da botânica, para que o estudante compreendesse as relações de estudos que estão inseridos em seu cotidiano e demonstrasse como a eletiva e as intervenções pedagógicas poderiam contribuir para o seu aprendizado.

No encontro 2, as aulas foram direcionadas apenas à taxonomia vegetal, em que se apresentaram as características e as classificações das plantas por meio de uma prática pedagógica intitulada “Classificando os vegetais”. Nesse momento da aula, no laboratório, foram organizados grupos, que receberam objetos em um pacote plástico. Os estudantes tiveram que criar critérios básicos para classificar os objetos que estavam no pacote e, logo após, tiveram que explicar para os demais grupos como haviam chegado à organização dos objetos e tais classificações. Após a prática pedagógica, apresentaram-se de forma teórica as abordagens sobre a taxonomia e classificação botânica, bem como abordou-se a nomenclatura binominal, detalhando a importância desse sistema para organização dos seres vivos. Nesse encontro também se falou sobre a importância dos vegetais para a nossa vida, principalmente na alimentação, na economia e na utilização ornamental (foco desta pesquisa), para que os estudantes compreendessem as relações de estudos que estão inseridos em seu cotidiano e demonstrassem como esses vegetais podem contribuir para seu aprendizado. Como prática pedagógica desse encontro, utilizou-se a fotografia como recurso. Nesse sentido, solicitou-se que os estudantes realizassem registros fotográficos das plantas utilizadas como ornamentais em suas residências, caso houvesse, para possível identificação de plantas tóxicas no ambiente domiciliar. Foram realizados 67 registros de plantas ornamentais, dos quais 34 eram de plantas de teor tóxico. Em seguida, os estudantes realizaram pesquisas sobre essas plantas encontradas em âmbito domiciliar e levaram essas informações para a aula seguinte, quando houve trocas de ideias e experiências. Esse material fotográfico foi importante e serviu para a construção do pôster educativo, elaborado e apresentado na culminância do projeto da eletiva.

No encontro 3, foram apresentadas as características das plantas por meio do estudo dos grupos vegetais. Nesse momento da aula, com a utilização do *slide*, tratou-se das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, com ilustrações de vegetais que fazem parte do cotidiano da cidade onde os estudantes residem. No outro momento da aula foi realizada uma intervenção pedagógica intitulada “A bancada dos vegetais”. Na bancada do laboratório, foram organizadas amostras de plantas, com pelo menos um representante de cada grupo vegetal, totalizando dez amostras, que eram usadas na escola como ornamentais. Os estudantes, individualmente, tiveram que escolher algumas espécies para descrevê-las e organizá-las corretamente em seu grupo de origem. Para essas identificações, os estudantes tiveram apoio do acervo bibliográfico disponível, bem como o livro didático e o *slide* utilizado na aula. As características foram reconhecidas pela morfologia e adequadas ao grupo em que está inserido o vegetal observado. Por fim, após a descrição dos vegetais na intervenção pedagógica, os estudantes tiveram que explicar para a turma as observações realizadas durante a prática, informando as características observadas e os critérios de escolha para o grupo vegetal inserido.

No encontro 4, apresentamos aos estudantes o que são plantas tóxicas e como elas podem ser prejudiciais à saúde se manuseadas de maneira inadequada. Destacamos ainda que algumas

delas são tidas como ornamentais para jardins residenciais, fazendo uma contextualização histórica e também atual de sua utilização pelo homem. Nesse momento, discorreu-se sobre a importância da identificação dessas espécies para evitar supostos acidentes, sendo importante conhecer o vegetal como um todo, antes de ser manuseado, para evitar riscos recorrentes dessa prática tão comum. Também foram utilizados os registros fotográficos realizados pelos estudantes em aula anterior para possíveis identificações de vegetais tóxicos utilizados como plantas ornamentais em suas residências e também no ambiente escolar. A identificação das espécies foi realizada com auxílio de bibliografia disponibilizada pelo professor, chaves de identificações (ferramentas que permitem identificar os nomes dos grupos taxonômicos pertencentes a um grupo de organismos), consultas à literatura especializada e comparações de imagens de exsicatas disponíveis em herbários virtuais especializados. As determinações foram realizadas em categorias de família e gênero da espécie.

No encontro 5, o último do sequenciamento didático, discorreu-se sobre o estudo das coleções botânicas: o que são, para que servem e por que são importantes para estudos na área. Apresentamos também um modelo de uma exsicata, explicando como esta é produzida. Em seguida, no segundo momento da aula, em laboratório, foi dado início à produção de exsicatas para construção do acervo de coleções botânicas da unidade escolar, que também serviu para apresentação da culminância das eletivas e servirá para estudos futuros. Anteriormente, havia-se solicitado para os estudantes, aqueles que identificaram espécies tóxicas em suas residências, que fizessem a coleta de acordo com as orientações repassadas e que levassem exemplares delas para a aula. Também solicitamos que fossem montadas as exsicatas a partir disso. Após a preparação do material, os estudantes puderam compartilhar na culminância o trabalho realizado em aula prática. O material confeccionado foi depositado no laboratório de ciências, para suporte de aulas experimentais em botânica. Por fim, foi elaborado um pôster educativo com os registros fotográficos das espécies mais encontradas nas residências e/ou na escola. O pôster contém informações pertinentes sobre a importância da botânica, risco de algumas plantas ornamentais e informações necessárias caso aconteçam acidentes, seja em ambiente domiciliar, seja em ambiente escolar.

Descrição das estratégias de ensino desenvolvidas

Elaboraram-se estratégias de ensino contextualizadas e suas eficiências foram avaliadas no processo da aprendizagem dos conceitos botânicos. Todas as estratégias utilizadas no sequenciamento didático estão descritas detalhadamente e apresentadas abaixo.

Classificando os vegetais

Para entender o sistema de classificação e como agrupar os organismos, elaboramos uma prática intitulada “Classificando os vegetais”. Para tal, organizamos a turma em grupos. No laboratório de ciências, expusemos na bancada pacotes plásticos contendo distintos objetos, como clipes, botões, balas, gomas de mascar, prendedores, materiais escolares, tampas de garrafa, moedas e palitos de madeira. Quase todos os materiais eram diferentes; alguns eram iguais, mas se diferenciavam na cor, marca e/ou sabor. Em seguida os estudantes deveriam criar critérios que subsidiassem a classificação dos objetos que estavam dentro do pacote, e, ao final, os grupos tinham que explicar para os demais que critérios de classificação haviam sido utilizados para agrupá-los. Ao término, realizamos a apresentação do material, ocasião em que os estudantes tinham que explicar como haviam chegado aos agrupamentos finais. Durante as apresentações, eles perceberam que o sistema de classificação é importante para a compreensão do grau de parentesco entre os exemplares, o que permite compreender a evolução deles na Terra. Durante a socialização, percebemos que os critérios preestabelecidos haviam sido diferentes, denotando visões distintas sobre cada componente classificado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) apontam que os estudantes são capazes de posicionar-se de maneira crítica, compreender a cidadania e conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural, percebendo-se como integrante do ambiente e como agente transformador deste.

Partindo-se dessa premissa, observou-se, a partir das indagações apresentadas, que é notório o interesse dos estudantes pelo objeto de estudo, de modo que eles já conseguem realizar associações dos diferentes contextos de vivência, desenvolvendo o conhecimento sobre si mesmos e a confiança em suas capacidades, atendendo a diferentes intenções e situações, sabendo utilizar diferentes fontes de informação, podendo questionar a realidade e formulando problemas e resolvendo-os (Brasil, 1998). Para finalizar o encontro, debateu-se sobre a atividade desenvolvida sobre as apresentações realizadas, para que os estudantes pudessem compreender os aspectos científicos que denotam a importância de a organização da classificação para a diversidade da vida, com o intuito de todos utilizarem o mesmo código.

Figura 1 – Estudantes realizando atividade prática de classificação.



Fonte: Registrado pelo autor (2021)

Registros fotográficos

Segundo Guarnier (2018), a linguagem é qualquer meio sistemático de comunicar ideias ou sentimentos através de signos convencionais, sonoros, gráficos, gestuais etc. Nesse sentido, a imagem pode ser entendida como uma forma de linguagem, pois colabora constitutivamente na relação dos sujeitos com o mundo (Tavares, 2006). Utilizar as imagens fotográficas como prática pedagógica foi uma estratégia utilizada para atender às necessidades do ensino híbrido e para utilizar as tecnologias como suporte no desenvolvimento da atividade. Silva e Feitosa (2019) relatam que as experiências científico-artísticas, muitas vezes, estão em conexão com outros elementos, como as novas tecnologias da comunicação e as redes sociais, as quais funcionam como ferramenta auxiliar no processo de interação entre educadores e educandos.

Os estudantes utilizaram aparelho celular com câmera e tinham que realizar os registros fotográficos de todas as espécies utilizadas como plantas ornamentais nos jardins de suas residências e realizar a caracterização morfológica dos vegetais encontrados. Três estudantes não possuíam plantas ornamentais em suas residências, por isso fotografaram as espécies da área verde do colégio. No colégio, também se utilizou a sala de informática como recurso para organização de todo o acervo fotográfico e transcrição das características das plantas encontradas. Na ocasião, os estudantes realizaram pesquisas iniciais para possíveis identificações. A utilização dos recursos digitais serviu de apoio no processo de aprendizagem e facilitou a realização da atividade no contexto vivido. Marcos e Cruz (2008) observam que a sociedade está em evidente mudança por causa da tecnologia. Apesar de as redes sociais estarem muito presentes no cotidiano dos adolescentes, o potencial do uso delas em salas de aula ainda é pouco explorado nos espaços educativos formais. Nesta atividade, as ferramentas tecnológicas foram fundamentais para o ensino e a aprendizagem. A busca pela informação

disponível em redes favoreceu o desenvolvimento da autonomia do estudante (Silva; Feitosa, 2019).

Figura 2 – Plantas ornamentais tóxicas encontradas em residências de estudantes participantes da eletiva. A – Tinhorão (*Caladium* sp.). B – Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia bougainv* (Jacq.) Schott.). C – Zamioculcas (*Zamioculcas zamiifolia* (G.Lodd.) Engl.). D – Espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata* Prain).



Fonte: Registrado pelo autor (2022)

A bancada dos vegetais

“A bancada dos vegetais” foi o nome de uma intervenção pedagógica utilizada para trabalhar os conceitos de morfologia vegetal, uma das bases principais da botânica. O objetivo dessa prática era desenvolver o conhecimento da forma estrutural dos vegetais e compreender suas funções para a identificação das espécies que compõem este estudo. No laboratório de ciências, foram organizadas dez espécies diferentes de vegetais, contendo no mínimo uma de cada grupo vegetal (briófita, pteridófita, gimnospermas e angiospermas), organizadas em sequência de 1 a 10. Os estudantes foram orientados a descrever e desenhar a morfologia de dois exemplares da espécie escolhida. Ressalta-se que todos os grupos vegetais expostos foram escolhidos.

O estudo em morfologia, no ensino de botânica, é essencial para que os estudantes tenham contato com a natureza e aprendam através de estudos práticos (Pires *et al.*, 2014). Nesse sentido, observou-se, nessa intervenção, a construção do conhecimento por meio das identificações dos grupos das espécies disponíveis e da descrição de características, como o tipo de folhas e se possuíam flores, e/ou se mencionavam as partes que as compõem. Vale ressaltar que, quando perguntados, em questionários, se sabiam realizar a identificação, obtivemos, majoritariamente, respostas negativas. Concorde-se, assim, com o que menciona Francener (2015), que os estudantes, além de conhecerem e distinguirem as partes constituintes da flor, também têm a possibilidade de conhecer os diferentes tipos de plantas e, conseqüentemente, podem aprender o nome correto de cada espécie estudada e o uso correto em diversas áreas do conhecimento, como ecologia, anatomia, genética, farmácia e medicina. Segundo Santos, Harthman e Silveira (2019), a inclusão de aulas em que o estudante possa manusear o material botânico, tanto no ensino de ciências como no de biologia, faz com que essas disciplinas sejam mais atraentes e dinâmicas, envolvendo o estudante em pesquisas e questionamentos relacionados ao tema e fazendo dele um agente em seu processo de ensino e aprendizagem (Pires *et al.*, 2014).

Figura 3 – Organização da bancada para elaboração de atividade prática no laboratório de ciências.



Fonte: Registrado pelo autor (2021)

Produção de exsicatas

As exsicatas são as amostras das plantas secas, prensadas e fixadas com as devidas informações em uma cartolina de tamanho padrão (Henriques, 1985). Elas são as unidades fundamentais de um acervo e nelas estão informações que subsidiam o desenvolvimento de estudos que demandam certa abrangência temporal, como florística, sistemática, taxonomia, fenologia e biogeografia (Dias *et. al.*, 2019). A proposta para intervenção deu-se pela montagem de uma coleção botânica a partir das espécies vegetais de plantas ornamentais tóxicas listadas pelos estudantes. O objetivo dessa prática era proporcionar proximidade dos estudantes com a temática e estimulá-los a aplicar os conceitos de botânica explorados na aula teórica.

Tais coleções são essenciais para o desenvolvimento de diversos estudos sobre as espécies, bem como a estabilização da nomenclatura dos grupos botânicos (Fonseca; Vieira, 2010). As amostras coletadas para a construção das exsicatas foram organizadas pelos estudantes. As coletas foram realizadas nas residências e nas áreas verdes da escola. Para as coletas nas residências, foram enviados vídeos via WhatsApp, no grupo geral da disciplina, com orientações para coletas de espécimes, por serem plantas tóxicas e para evitar acidentes recorrentes nessa prática. Para as coletas na área verde da escola, houve o acompanhamento do professor. Ainda que durante as aulas teóricas tenha sido abordada a temática das plantas tóxicas e os cuidados, os riscos e as formas corretas e seguras para coleta, ressalta-se que sempre tem que haver o cuidado e atenção para a prática, conforme orientado nos vídeos.

As aulas da disciplina acontecem no período matutino, e isso garantiu que o material coletado pelos estudantes chegasse à escola em conservação para o preparo e tratamento. Na semana da prática, foram repassados para os estudantes as quantidades e os tamanhos de todo o material que seria utilizado (jornais, papelões e barbantes). Em laboratório, no dia da preparação das exsicatas, a prática iniciou-se com a explicação do procedimento, dos objetivos do preparo e do tratamento do material. Nesse dia, as turmas A e B estavam presentes, para que todos, em geral, contribuíssem com a montagem do material botânico. Durante a realização da prática, observamos indicadores como cooperação, envolvimento, desempenho e participação na atividade proposta, bem como o interesse dos estudantes, proporcionando um afetivo e efetivo enriquecimento teórico-prático.

Vale destacar a importância de se confeccionar a exsicata para herbário escolar e se elaborar um material educativo, evidenciando a integração entre a disciplina de biologia e as demais áreas do conhecimento. Ressalta-se que os estudos específicos sobre plantas tóxicas não são inseridos ao currículo do ensino médio e o assunto é abordado superficialmente ou não

apresentado nos livros didáticos, de modo que é válido executar um projeto paralelo de aprofundamento, como este desenvolvido na eletiva, para contextualização de conteúdos botânicos.

Figura 4 – Organização para prensagem do material botânico coletado pelos estudantes durante intervenção pedagógica.



Fonte: Registrado pelo autor (2021)

Fôlder educativo

O objetivo principal da elaboração do fôlder era a divulgação científica dos resultados obtidos pela disciplina eletiva. A divulgação científica vem sendo um meio de socialização do ensino de Ciências nas escolas, e o uso de fôlderes constitui um recurso didático que promove a mediação entre o saber escolar e a alfabetização científica dos estudantes no processo de escolarização (Santos *et al.*, 2019). Para a elaboração do fôlder, usamos informações coletadas por meio de questionário investigativo e intervenções pedagógicas. As fotografias e a descrição de vegetais compuseram o corpo material. No laboratório de informática, os grupos organizaram as imagens, realizaram a tabulação dos dados e, a partir disso, foi elaborada uma listagem com as plantas tóxicas mais encontradas e utilizadas como ornamentais nas residências dos estudantes e/ou da escola. Ressalta-se que, de todos os 67 registros realizados, apenas 31 eram de plantas tóxicas; destas, foram consideradas as espécies que mais se repetiam e eram utilizadas com maior frequência como plantas ornamentais, de modo que apenas 9 espécies compuseram o fôlder educativo.

Quadro 1 – Listagem de plantas ornamentais tóxicas encontradas.

Nome popular	Família	Nome científico
Alamanda	Apocynaceae	<i>Allamanda</i> sp.
Avelós	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.
Comigo-ninguém-pode	Araceae	<i>Dieffenbachia bougainv</i> (Jacq.) Schott
Copo-de-leite	Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng
Costela-de-adão	<u>Araceae</u>	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.
Espada-de-são-jorge	Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain
Rosa do deserto	Apocynaceae	<i>Adenium</i> sp.
Tinhorão	Araceae	<i>Caladium</i> sp.
Zamioculcas	<u>Araceae</u>	<i>Zamioculcas zamiifolia</i> (G. Lodd.) Engl.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Para exercer autonomia e protagonismo dos estudantes a elaboração do material foi inteira e exclusiva dos estudantes, o professor sendo apenas orientador das ações desenvolvidas para construção do fôlder. Parte da atividade foi realizada extraclasse, sendo necessário a organização e reserva da sala de informática, para que pudessem ser feitas a edição e montagem do material, concomitante a isso, era realizado a conferência e correções das atividades pelo professor. A socialização do material deu-se no último encontro da eletiva. Na ocasião, os estudantes relataram sobre a autonomia e interação que tiveram durante a montagem do material. Relataram também a importância e o impacto positivo que o fôlder poderá proporcionar para comunidade escolar, sendo um instrumento que contribuirá para divulgação da ciência e por meio dele será possível compreender sobre o objeto estudado. A importância de ter o estudo da ciência no ensino básico é compreender os fenômenos naturais que ocorrem no universo, não tendo esse entendimento, considera-se que esse indivíduo é um analfabeto científico (Chassot, 2003).

Figura 5 – Fôlder educativo com informações a respeito de plantas tóxicas utilizadas como ornamentais.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Para os problemas enfrentados no ensino de botânica apresentados pela literatura e identificados pelos estudantes, foram utilizadas propostas que pudessem sanar essas dificuldades, como apontado no Quadro 2. Ressalta-se que, mesmo utilizando-se essas propostas, não é possível garantir que todos os estudantes desenvolvam o processo de aprendizagem. De qualquer modo, essas práticas pedagógicas auxiliam no processo de interação, na apropriação e no desenvolvimento de conceitos científicos por parte dos estudantes, e permitem que os estudantes aprendam a abordar objetivamente o seu modo e a desenvolver saídas para situações que envolvam muitas variáveis.

Quadro 2 – Propostas para o enfrentamento das dificuldades no ensino de botânica.

Dificuldades enfrentadas no ensino de botânica	Propostas para enfrentamento das dificuldades
Apatia pelo conteúdo	Ludicidade dos conteúdos
Aplicação do conteúdo de forma descritiva	Aulas práticas experimentais
Nomenclatura científica	Contextualização do conteúdo
Falta de interesse no estudo dos vegetais	Linguagem fotográfica e divulgação científica

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Considerações finais

Na fundamentação teórica desta pesquisa, foi apresentada uma série de problemas no processo de ensino-aprendizagem, tais como: apatia dos estudantes pelo conteúdo botânico, não

realização de aulas práticas experimentais, falta de interesse e curiosidade no estudo dos vegetais. Desse modo, a finalidade deste estudo foi a criação de uma disciplina eletiva sobre plantas ornamentais tóxicas, com a intenção de avaliar diferentes estratégias de ensino para aprendizagem contextualizada dos conceitos botânicos, no intuito de superar tais desafios.

Através dos resultados, foi possível identificar que a sequência didática possibilitou a percepção sobre os conceitos, definições, características morfológicas e taxonômicas dos materiais em estudo, além de implicações para ações que podem alterar as realidades ambientais locais. Os resultados também apontaram que as estratégias didáticas proporcionaram aos estudantes participação efetiva no processo de construção do conhecimento e do pensamento crítico e criativo dos conceitos abordados, sendo possível verificar que as estratégias também auxiliaram os estudantes no processo de interação, apropriação e desenvolvimento dos conceitos científicos, permitindo que eles aprendessem a abordar os conceitos de forma objetiva e a encontrar soluções para muitas variáveis envolvidas.

A disciplina eletiva “O jardim secreto” pôde diversificar, aprofundar e enriquecer conteúdos, de forma contextualizada, como evidenciado pelos resultados que mostraram a construção da empatia pelo conteúdo de botânica, corroborando, com isso, a validação dos objetivos previstos e contribuindo para a formação de estudantes mais conscientes, críticos e cidadãos, além de potencializar a aprendizagem. A disciplina eletiva também desempenhou um papel fundamental no enriquecimento da área de ensino de ciências. Ao oferecer aos estudantes a oportunidade de escolher uma eletiva que se alinha com seus interesses e objetivos de aprendizado específicos, a disciplina eletiva também pôde criar um ambiente educacional mais flexível e personalizado. Isso, por sua vez, resulta em uma série de contribuições significativas para o campo do ensino de ciências, como: a diversificação do currículo, o desenvolvimento de habilidades específicas e a ampliação da interdisciplinaridade.

Portanto, conclui-se que a disciplina eletiva desempenha um papel vital no avanço do ensino de ciências, enriquecendo a experiência educacional dos estudantes, promovendo a inovação e preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, além de oferecer flexibilidade e personalização, capacitando os estudantes para moldarem sua própria jornada de aprendizado e para contribuírem para o crescimento contínuo da área de ensino de ciências. Por fim, apresentaram-se os dados da análise da sequência didática, que mostram que tais abordagens foram significativamente positivas para o aprendizado. Outras, como a prática taxonômica, talvez não resolva apenas com um sequenciamento, devido a ser um conteúdo extenso. Algumas abordagens também podem ser acrescentadas, para nossas experiências, no sentido de aprimorar o que construímos como perfil docente. É importante salientar, ainda, que, para o ensino de botânica ocorra de maneira satisfatória e eficiente, é necessário que haja uma melhor articulação dos conteúdos no currículo, de forma que garantam a atratividade do conteúdo e a contextualização, utilização e planejamento de práticas pedagógicas mais abrangentes por parte dos professores.

Referências

- ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. Desenvolvimento de atividades práticas: um desafio para professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, 17 (4), 835-854. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2023.
- ARAÚJO, J. N; SILVA, M. F. V. S. Aprendizagem Significativa de Botânica em Ciências Naturais. **Revista ARETÉ**, Manaus, v. 8, n. 15, p.100-108. Número especial. 2015. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/150/149>. Acesso em: 19 dez. 2023.

ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O Ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Sbenbio**, Maringá, v. 7, n. 1, p. 5409-5418, 2014. Disponível: <https://docplayer.com.br/56525363-O-ensino-de-botanica-investigando-dificuldades-na-pratica-docente.html>. Acesso em: 19 dez. 2023.

BACHELARD, G. **A água e os sonhos**: ensaio sobre a imaginação da matéria. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

BRANDÃO, C. R. Participar-pesquisar. In: Brandão, Carlos Rodrigues (org.). **Repensando a pesquisa participante**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2023.

CANIATO, Rodolpho. **Com Ciência na Educação**: ideário e prática de uma alternativa brasileira para o ensino da Ciência. Campinas, SP: Papirus, 1989.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**: formação geral. São Paulo: Cortez, 1990.

DIAS, K. N. L. *et al.* Importância dos Herbários na construção de conhecimento sobre a diversidade vegetal. **Revista trópica - ciências agrárias e biológicas**, [s. l.], p.25-35, v.11, n.1, 2019. Disponível: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/11161>. Acesso em: 19 dez. 2023.

DURÉ, R. C. *et al.* Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, João Pessoa, v. 13, n. 1., 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/817>. Acesso em: 19 dez. 2023.

FOUREZ, G.; MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. **Abordagens didáticas da Interdisciplinaridade**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

FRACALANZA, H; AMARAL, I. A; Gouveia, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRANCENER, A. **Ensino prático de morfologia vegetal, polinização e taxonomia vegetal**. Ação didático-científica, Estágio de docência. 2015. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/pgibt/2013/04/agosto-1.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, [2005].

FONSECA, R.S.; VIEIRA, M. F. **Coleções botânicas com enfoque em Herbário**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUARNIER, G. B. **A Fotografia no Ensino de Ciências através de sua interação com a percepção ambiental e problematização do meio ambiente**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2018. Disponível em: https://devrima.ufrj.br/jspui/handle/1235813/5364?locale=pt_BR. Acesso em: 19 dez. 2023.

HENRIQUES, R.P.B. O herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão. **Caderno de Pesquisas São Luís**, [s. l.], 1(2):60-67, 1985. Disponível em: <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/dr288>. Acesso em: 19 dez. 2023.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo, SP: Edusp, 2004.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCOS, J; CRUZ, O. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educação & Sociedade**, [s. l.], 29 (105), 1023-1042, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n105/v29n105a05>. Acesso em: 4 jan. 2022.

MELO, E. A., ABREU, F. F., ANDRADE, A. B., ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 10, 2012. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/492>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MENEZES, L. C. S. *et al.* Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 11., João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: UFPB, 2009. Disponível em: <https://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2023.

PINTO, T. A.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. A construção do conhecimento em Botânica através do ensino experimental. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13.; Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 9., São José dos Campos, 2009. **Anais eletrônicos [...]**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/74586>. Acesso em: 14 fev. 2023.

PIRES, C. R. *et al.* Ensino de Botânica: Uma Morfologia Floral Significativa. **Revista da SBEnBio-Associação Brasileira de ensino de Biologia**, [s. l.], n. 7, p.1423-1430, 2014. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/III_Enebio/A069.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

ROSSO, SERGIO. A origem da vida. Bio: Volume 1 / Sérgio Rosso – 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

SANTOS, A. G. F *et al.* A Formação de Professores de Ciências na Perspectiva Interdisciplinar Sobre a Flutuação Para Vida no Planeta: pelos caminhos da co docência.

Revista Ensaio, Belo Horizonte. v. 21. e10596, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/r3xV3tw9bvZ7F4qT48ZKRz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SANTOS, V.G.M.; HARTHMAN, V. C.; SILVEIRA, M.J. A importância de material didático para a morfologia floral no ensino de ciências e biologia. **Arquivos do MUDI**, v.23, n.1, p. 96-105, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/55811/751375152524>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, A. F. *et. al.* Aprendendo morfologia vegetal: da feira a sala de aula. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3, 2016, Natal. Anais III CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em:

<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20257>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos.** 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em:

https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES_DOUT/TES_DOUT20080328_SILVA%20PATRICIA%20GOMES%20PINHEIRO%20DA.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, F. P. F; FEITOSA, R. A. A fotografia como ferramenta para o ensino de Biologia no sertão nordestino: narrativas do projeto “Biofotografia”. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s. l.], v.14, n. 2, 2019.

TAVARES, F. M. B. **Fotografia e Linguagem:** para pensar a comunicação. Universidade Federal de Minas Gerais. Revista MEDIAÇÃO, Belo Horizonte, nº 5, novembro de 2006 1-19 p. 2006. Disponível em:

file:///C:/Users/CEM%20PAULO%20FREIRE/Desktop/FOTOGRAFIA_E_LINGUAGEM_PARA_PENSAR_A_COMUNICACAO.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

URSI, S. *et. al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados (Online)**, [s. l.], v. 32, p. 7-24, 2018.