



O HERBÁRIO COMO RECURSO DIDÁTICO DE SENSIBILIZAÇÃO E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DE BOTÂNICA

THE HERBARIUM AS A TEACHING RESOURCE FOR AWARENESS AND LEARNING OF BOTANICAL CONTENT

Clécio Danilo Dias da Silva

danilodiass18@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Daniele Bezerra Dos Santos

Daniele.bezerra@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi criar um Herbário didático para sensibilizar os alunos em conhecer a diversidade da flora contida no ambiente escolar, contribuindo para desenvolver o senso crítico em relação à biodiversidade local e a importância ecológica e econômica dos vegetais para o homem. As atividades foram realizadas com alunos de 1º e 2º ano de uma escola pública de Natal, RN. Foi utilizado uma sequência didática abrangendo as seguintes etapas: I) sondagem dos conhecimentos prévios, II) aulas expositivas e dialogadas com temas da botânica, III) apresentação da proposta para o desenvolvimento do herbário, IV) Processo de coletas, produção de exsicatas, herborização e identificação, V) elaboração de um catálogo VI) consolidação das atividades. Foram coletados um total de 47 plantas, correspondendo a 25 espécies, distribuídos em 15 famílias. No final das atividades, percebemos a relevância de ações como esta, pois os alunos passaram reconhecer as diversas espécies da flora existentes no cotidiano escolar. Verificamos ainda que os alunos que tinham dificuldades nos conteúdos relacionados à botânica passaram a entendê-lo de maneira satisfatória, chegando a utilizar diversos termos técnicos das estruturas das plantas e até mesmo nomes científicos.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade vegetal; Herbário Escolar; Recurso Didático; Ensino de Botânica.

ABSTRACT

The objective of this work was to create a didactic herbarium to raise students' awareness of the diversity of flora within the school environment, thus contributing to the development of a critical understanding regarding local biodiversity and the ecological and economic importance of plants for humankind. The activities were carried out with 1st and 2nd-year students from a public school in Natal, RN. A didactic sequence was used, which covered the following steps: I) survey of prior knowledge, II) expository and interactive classes on botany themes, III) presentation of the proposal for the herbarium's development, IV) the collection process, production of exsiccatates, herborization, and identification, V) elaboration

of a catalog, and VI) consolidation of activities. A total of 47 plants were collected, corresponding to 25 species distributed across 15 families. At the end of the activities, we realized the relevance of initiatives like this, as students began to recognize the various species of flora present in their daily school life. We also observed that students who previously had difficulties with botany-related content showed satisfactory understanding, using technical terms related to plant structures and even scientific names.

KEYWORDS: *Plant Biodiversity; School Herbarium; Didactic Resource; Teaching Botany.*

INTRODUÇÃO

Dentro do ensino de Biologia, principalmente nos conteúdos de Botânica, que abordam a sistemática e taxonomia vegetal, é comum os docentes apresentarem em suas aulas um conjunto diverso de termos, seja para nomear e descrever as diferentes estruturas das plantas e/ou para indicar as diferentes espécies e grupos vegetais (DIAS-DA-SILVA; SILVA, 2019). Infelizmente, esse modelo utilizado não busca a construção do conhecimento e nem mesmo desperta o interesse dos alunos pelo conteúdo abordado no ambiente de aprendizagem, uma vez que esse ensino se concentra em aulas expositivas baseadas apenas nos 'livros didáticos de ciências' (KRASILCHIK, 2011; NASCIMENTO et al., 2018).

No Brasil, de acordo com Brasil-Peixoto et al. (2021) e Feiffer et al. (2018), o ensino de Biologia, especialmente os conteúdos de Botânica, ainda ocorre de forma tradicional, com aulas predominantemente expositivas e com a utilização do livro didático, sem que haja práticas que permitam o contato dos alunos com as plantas ou atividades que envolvam os vegetais estudados. Para Feiffer et al. (2018), essas estratégias geram desmotivação e dificuldades na aprendizagem, uma vez que os alunos atuam apenas como 'ouvintes' nessas aulas.

Diante disso, fica evidente a necessidade do desenvolvimento de ações que possibilitem aos alunos compreenderem de maneira crítica e significativa os conteúdos de botânica. Por exemplo, reconhecer a diversidade e importância das plantas em sua cidade, no entorno da escola ou ainda, relacionar as plantas do ambiente sob uma visão holística, de forma a reconhecer e abordar as relações 'planta-animais', 'planta-homem', entre outros. Trabalhos de Nunes et al. (2015) e Pereira e Fernandes (2018) sugerem que os professores devem realizar ações e oportunizar atividades que estimulem os alunos a refletir e ampliar seus conhecimentos sobre a matéria, de forma que possam visualizar os conteúdos de botânica em seu dia a dia, incentivando-os a estudar e aumentar seu interesse pelo assunto.

Sob esta ótica, uma metodologia de trabalho que pode ser utilizada nas escolas para o processo de ensino e aprendizagem sobre os conteúdos da área de Botânica é a criação de um herbário escolar, conforme trabalhos realizados por Ota (2012), Bitencout (2013), Braz e Lemos (2014), Nunes et al. (2015), Santos et al. (2018), Freitas et al. (2019) e Brasil-Peixoto et al. (2021). De acordo com Freitas et al. (2019), o herbário é considerado um excelente meio de documentação científica de espécies vegetais. Complementando esse pensamento, Mattos (2016, p. 3) afirma que "as informações dos herbários constituem-se na fonte fidedigna para o desenvolvimento de trabalhos taxonômicos, anatômicos, evolutivos, fenológicos, ecológicos, biogeográficos, etnobotânicos e estudos da biodiversidade", por conterem informações a respeito da morfologia, sistemática, distribuição geográfica, habitat e utilidade das plantas.

Dentro do contexto escolar, o herbário caracteriza-se como uma valiosa estratégia para o reconhecimento dos vegetais por parte dos alunos em um determinado local ou região, e principalmente para desenvolver os diversos conceitos de biologia a partir da manipulação de plantas e suas estruturas, tornando a aprendizagem mais envolvente e instigante aos alunos (ARAÚJO; SILVA, 2015). Silva, Almeida e Romeiro (2016) afirmam que o herbário escolar é um recurso que permite ao professor fazer todas as adaptações necessárias para suprir suas particularidades ou necessidades locais, tornando-se um excelente instrumento de ensino, pois colabora para o conhecimento de técnicas de coleta, montagem de exsicatas, sistemática, estudos morfológicos e taxonômicos, além da elaboração de chaves interativas para a identificação dos grupos botânicos (BURITY; MIGUEL; JASCONE, 2011).

Diante da necessidade de explicitar práticas emancipadoras no ensino de Ciências e Biologia, o objetivo desse trabalho foi relatar o desenvolvimento de um Herbário didático para sensibilizar os alunos em conhecer e preservar a diversidade da flora contida no ambiente escolar, contribuindo para desenvolver o senso crítico em relação à biodiversidade local e a importância ecológica e econômica dos vegetais para o homem.

METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como uma abordagem qualitativa através da pesquisa-ação, cuja finalidade consiste em contribuir com informações que orientem a tomada de decisão e melhoria da prática. No decorrer do trabalho, a própria pesquisa se converte em ação, contribuindo para a articulação entre a teoria e a prática (ESTEBAN, 2010). Os dados foram coletados durante as intervenções e socializações nos grupos focais (Turmas selecionadas) onde a pesquisa foi efetivada. Para isso, foram realizados registros fotográficos e anotações em diário de campo, possibilitando uma melhor reflexão e análise por parte dos pesquisadores para avaliação das contribuições das atividades desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

As atividades da pesquisa foram desenvolvidas em uma escola Estadual, Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte. Participaram das ações educativas 45 alunos do 1º ano e 51 alunos do 2º ano, totalizando 96 participantes. Foram utilizados os seguintes critérios para a participação da pesquisa: I - estar devidamente matriculado na instituição, II - assiduidade nas aulas de Biologia, incluindo a realização de atividades e discussões, e III - assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), visando à segurança do pesquisador e pesquisado.

Para o desenvolvimento do herbário escolar, foi construída uma Sequência Didática (SD) abrangendo atividades diversificadas, conforme apresentado na Figura 1. De acordo com Zabala (1998), a SD pode ser definida como um conjunto de atividades estruturadas e articuladas, que são efetivadas de forma ordenada, visando o alcance de objetivos educacionais estabelecidos pelo docente no processo de ensino e aprendizagem. Ainda segundo o autor, a construção de uma SD deve incluir etapas para realizar ações que proporcionem contextualização, análises e discussão de uma determinada temática e/ou problemática.

Assim, na primeira etapa foi realizada uma sondagem sobre os conhecimentos de botânica através de alguns questionamentos acerca do que eles conhecem sobre as plantas existentes na escola, sendo realizadas através das seguintes problemáticas: "Você já parou para observar as plantas existentes dentro dos canteiros da escola, consegue identificá-las e nomeá-las?".

Após a sondagem, na segunda etapa, foram realizadas aulas expositivas e dialogadas, bem como rodas de conversas, onde foram abordados conteúdos como o conceito de Plantas (ou vegetais), características gerais do reino Plantae, como a diversidade dos grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas). Nessa etapa, foi dado um enfoque maior a morfologia e taxonomia do grupo das Angiospermas, uma vez que estes eram de fundamental importância para as etapas seguintes. Posteriormente, para melhor compreensão das características das plantas desse grupo, foram realizadas aulas práticas no laboratório de Ciências da escola, onde os alunos puderam observar e reconhecer estruturas morfológicas básicas das flores (pétalas, sépalas, estames, pistilo, receptáculo, etc.) e das folhas (pecíolo, estipulas, limbo, bainha, nervuras, etc.).

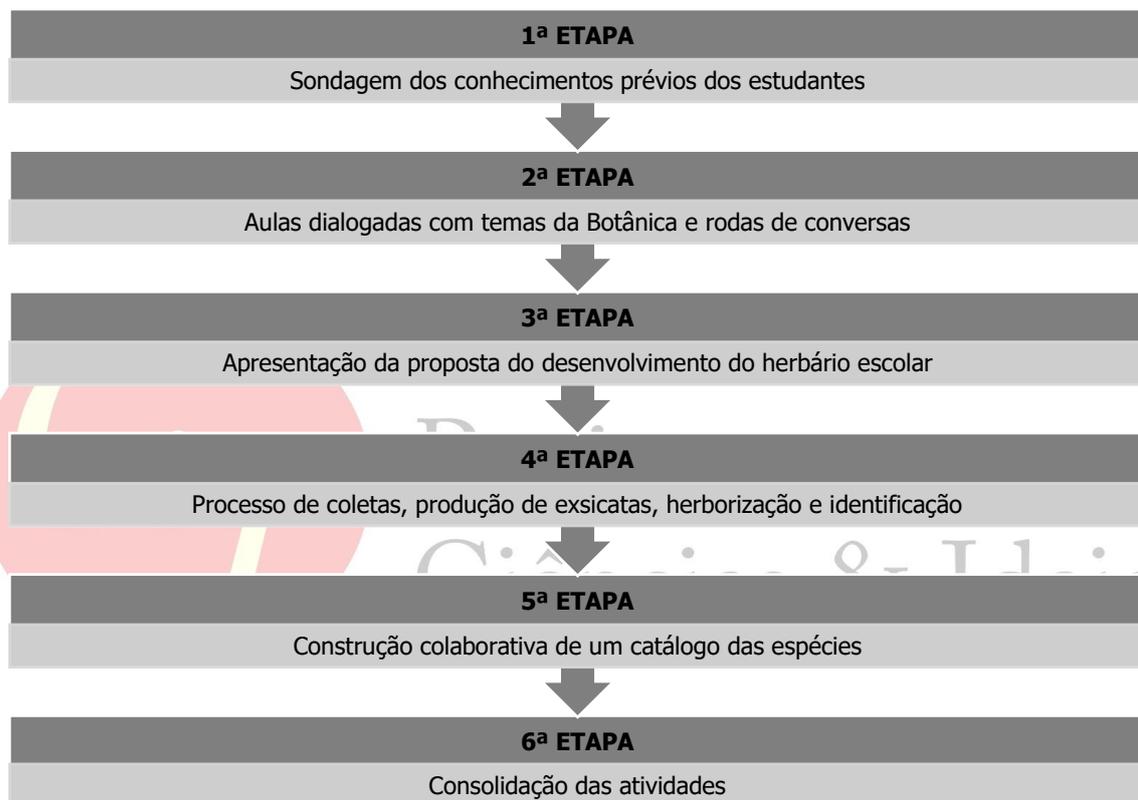


Figura 1: Etapas da sequência didática aplicada

Fonte: Dados da pesquisa.

Na terceira etapa, foi realizada uma aula expositiva e dialogada com os alunos, apresentando a proposta do desenvolvimento de um Herbário Didático. Nesse momento, foi trabalhado com os estudantes: o que é um herbário, como ele é construído, bem como e suas funções científicas e suas potencialidades dentro de um ambiente escolar. Também foram discutidos e refletidos com os discentes os procedimentos básicos de coletas, identificação e herborização das plantas que seriam coletadas.

Na quarta etapa, as turmas foram divididas em duplas para a realização do processo de coletas, identificação e herborização. Inicialmente, as duplas foram levadas para uma aula de campo considerando o entorno da escola, onde foi realizada uma análise visual e registros fotográficos das espécies presentes no local. Posteriormente, os espécimes

observados foram coletados pelos estudantes. Para isso as duplas receberam roteiro com instruções e métodos de coletas de acordo com o hábito da planta (herbácea, arbórea e arbustiva) e as estruturas presentes. Cada dupla ficou responsável pela coleta de, pelo menos, uma planta. Durante essa etapa, os alunos foram monitorados, tendo auxílio dos professores envolvidos nas atividades para a retirada de partes do vegetal (pequenos galhos, folhas e flor), para que o mesmo fosse coletado o mais completo possível, facilitando o reconhecimento e identificação futura das plantas. Durante esse processo, os alunos anotavam os dados dos indivíduos observados em campo (hábitos vegetativos, formatos, coloração, etc.). A metodologia para a coleta dos espécimes vegetais foi adaptada de Sylvestre e Rosa (2002) e Souza e Lorenzi (2009).

Foram coletados materiais de 47 plantas para a composição do herbário escolar local. Após as coletas foram realizados os procedimentos rotineiros para a preparação de exsicatas, ramos oriundos das diferentes plantas existentes no entorno da escola, foram molhados com álcool 70% para evitar a perda de estruturas, tendo em vista que a solução ajuda na fixação das partes do vegetal (SYLVESTRE; ROSA, 2002). Tendo feito isso, o material coletado foi protegido entre folhas de jornal dobrado, os quais ficavam entre papelões, formando camadas, encerrando o monte em forma de um "sanduiche" (papelão + jornal + planta + jornal + papelão). Estes foram colocados dentro de uma prensa de madeira no formato de 42 x 30 cm. Foram utilizados barbantes para comprimir a pilha formada pela sobreposição de plantas, em seguida estas foram levadas para secagem, a qual durou aproximadamente 02 a 03 dias. Durante esse período de secagem, ocorreram algumas trocas de jornais utilizados para absorver a água, para que a umidade presente não danificasse o material. Nesse período, foram pesquisados pelos alunos informações sobre as espécies prensadas, para melhor composição das etiquetas que seriam posteriormente colocadas nas exsicatas.

Após a secagem do material, eles foram colados em cartolinas com tamanhos proporcionais. Após isso, juntamente com o professor, os alunos foram levados ao laboratório e, com auxílio de lupas e chaves de identificação de Souza e Lorenzi (2009), identificaram as plantas até o menor táxon possível. Em especial aquelas não reconhecidas durante as coletas. Todas as informações obtidas foram transcritas para uma "ficha de identificação" e adicionadas no canto inferior da cartolina. Na quinta etapa, foram tiradas fotografias das espécies e suas estruturas, e, em seguida, foi montado um catálogo das plantas da escola local pelo professor pesquisador e os estudantes de forma colaborativa. Os materiais foram armazenadas dentro de uma caixa com naftalina e armazenadas dentro do laboratório de ciências. Na sexta etapa, foi realizado um momento para consolidação das atividades, onde os alunos relataram as contribuições das atividades para o processo da aprendizagem da botânica e compreensão da biodiversidade das plantas no contexto escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Referente ao levantamento dos conhecimentos prévios, percebemos que os discentes apresentavam concepções iniciais básicas sobre a temática, apresentando registros em nossos diálogos nomes populares de plantas gerais e, pelo menos, 01 (uma) das plantas citadas, observamos que se encontra no local da pesquisa, como por exemplo, o cajueiro, coqueiro, palmeira, xanana, castanhola e mangueira. Quando refletimos sobre esses registros iniciais, observamos que se trata de um ínfimo número de espécies, quando considerado a diversidade de plantas da localidade e a possibilidade de uso dessas plantas para a comunidade e ambiente. Contudo, verificamos que o alunado facilmente reconheciam as espécies de plantas do grupo das angiospermas o que, possivelmente, pode estar

relacionado a presença dessas espécies nas residências e ruas do bairro em que residiam. Também notamos que estes não identificaram/reconheceram as espécies de outros grupos botânicos como as pteridófitas (samambaias e avencas) e gimnospermas (Cicas), as quais também estavam contidas nos canteiros e espaços paisagísticos da escola.

Essa situação evidencia elementos de uma “cegueira botânica” por parte dos estudantes investigados. Conforme Wandersee e Schussler (2002) a cegueira botânica refere-se precisamente à falta de habilidade das pessoas para perceber as plantas no seu próprio ambiente. Segundo esses autores, as pessoas com tal cegueira podem apresentar as seguintes características: dificuldade de perceber as plantas no seu cotidiano; enxergar as plantas como apenas cenários para a vida dos animais; incompreensão das necessidades vitais das plantas; ignorar a importância das plantas nas atividades diárias; não vivenciar experiências com as plantas da sua região; não saber explicar o básico sobre as plantas da sua região; não perceber a importância central das plantas para os ciclos biogeoquímicos; não perceber características únicas das plantas, tais como adaptações, coevolução, cores, dispersão, diversidade, perfumes etc.

Assim, umas das formas de minimizar essa situação é por meio do levantamento e avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os diversos saberes que estes apresentam sobre a biodiversidade das plantas. De acordo com Emerich (2010) é por meio dessa sondagem inicial que o professor consegue identificar os conhecimentos básicos que os discentes apresentam, e em seguida, como ele pode adequar seu planejamento de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem da turma, também o permitindo avaliar e acompanhar os avanços dos alunos durante suas práticas pedagógicas.

Durante a regência e realização das rodas de conversas verificamos que o interesse dos discentes foi aguçado, intensificando a aprendizagem sobre os conteúdos da botânica, os alunos participaram de forma efetiva, emitindo opiniões e fazendo questionamentos ao longo das discussões realizadas e por apresentarem um grande interesse para responder as questões lançadas durante as atividades.

Por meio das aulas teóricas e práticas os discentes tiveram o processo da aprendizagem facilitado sobre as características morfológicas e fisiológicas, bem como, aspectos da sistemática e taxonomia dos grupos vegetais, com ênfase maior nas angiospermas. Através das rodas de conversas com os estudantes e professores de biologia, foi possível observar que os estudantes esperaram aprender conteúdos biológicos, como aqueles relacionados com as características morfofisiológicas e nomenclatura das plantas. No entanto, os estudantes perceberam que o projeto visava também sensibilizar quanto a biodiversidade local, a importância ecológica, paisagística e econômica das plantas para o ambiente e para as diversas atividades humanas. Segundo Silveira e Brito (2017) as rodas de conversas podem ser consideradas um dispositivo para promover a aprendizagem. Elas possibilitam a democratização das comunicações na sala de aula. Para os autores, tratam-se “momentos em que se priorizam a fala e a escuta de todos os participantes dispostos em roda num mesmo ambiente” (SILVEIRA; BRITO, 2017, p.255). Para Angelo (2006), numa roda de conversa os estudantes buscam compreender os fenômenos do mundo a partir de suas experiências próprias, interpretando suas realidades e apontando criticamente outras formas de mudar o mundo. O autor sugere ainda que, cada indivíduo deve ouvir a opinião do outro, refletir sobre a mesma e em seguida dar a sua opinião antagônica (ou não) ao que é exposto. Nesse sentido, os estudantes devem participar do processo, de forma a emitir suas opiniões, pronunciando sua forma de ver o mundo (ANGELO, 2006).

Na etapa da apresentação da proposta do desenvolvimento de um herbário, isto é, nos momentos que antecederam a aula de campo, para efetivar as coletas do material botânico, percebemos que os estudantes demonstraram um pouco de repulsa e aversão às atividades práticas, pelo fato de “terem que entrar no meio do mato” para coletar plantas e, principalmente, em ter que utilizar diversos “nomes complexos” (nome científico dos vegetais). Contudo, esse cenário foi se modificando com o passar da atividade, pois o contato com os vegetais no campo foi fundamental para despertar o interesse dos mesmos pelos conteúdos relacionados à botânica.

Durante o processo de seleção e coleta dos espécimes pelas duplas, percebemos que muitos estudantes utilizaram alguns critérios para a coleta, como por exemplo: a beleza da planta, a presença de flores e frutos, a facilidade e acesso ao vegetal. No entanto, outros estudantes relataram que a coleta ocorreu de forma aleatória. Neste sentido, apesar da existência de um roteiro com instruções para a coleta, algumas duplas de estudantes extraíram estruturas das plantas de forma incompleta (apenas ramos e folhas), o que dificultou na etapa seguinte, a identificação das espécies. Contudo, muitas duplas, coletaram as plantas com estruturas relevantes para a etapa da identificação, como folhas, flores e frutos.

Diante disso, notamos a relevância da aula de campo para a formação dos discentes, visto que estes puderam colocar em prática a aprendizagem obtida nas aulas dialógicas e rodas de conversas, como a morfologia e anatomia das plantas, visualizando as formas, tamanhos e cores dos caules, folhas, flores e frutos, bem como, também puderam colocar em prática as instruções obtidas para a coleta e prensagem dos vegetais coletados. Segundo Moraes e Paiva (2009) enfatizam que as aulas de campo são oportunidades em que os discentes poderão descobrir novos ambientes de aprendizagem fora da sala de aula, incluindo a observação e o registro de imagens e coletas de dados, as quais poderão ser de grande valia. Sobre aspectos da aprendizagem em campo, Silva, Santos e Gertrudes (2014) afirmam que esse processo é capaz de transpor conhecimentos teóricos da aula para a realidade e proporcionar a ruptura da abstração dos conteúdos, bem como, estreitar as relações de companheirismo. As aulas de campo também oferecem a possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar, pois dependendo do conteúdo, podem-se abordar vários temas (MORAIS; PAIVA, 2009).

No tocante aos procedimentos de coletas e identificações com os alunos utilizados na sala de aula, aula prática/laboratório e aula de campo Araújo e Silva (2015) afirmam que eles são essenciais para auxiliar na construção do conhecimento da Botânica no contexto escolar, além de oportunizar a estes uma maior aproximação e interação com o universo científico. Dessa maneira, o autor ainda afirma que as áreas verdes sendo usadas como recurso pedagógico durante aulas fora do ambiente de aprendizagem, constituem-se numa ferramenta diferenciada de trabalho para o professor, ao mesmo tempo, contribuem para o processo de aprendizagem, pois a construção de conhecimentos através de atividades como esta, torna-se mais significativo aos alunos.

Durante a etapa de identificação das plantas, o professor e alunos, no percurso de ensino identificaram o total de 25 espécies, distribuídas em 15 famílias, culminando na elaboração da Tabela 1. O número espécies coletadas por famílias podem ser visualizadas na Figura 2.

Tabela 1: Espécies coletadas e presentes no herbário Escolar

Família	Nome científico	Nome popular	Frequência de coleta
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Quebra-pedra	01
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	02
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	01
APOCYNACEAE	<i>Catharanthus roseus</i>	Boa noite	04
	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	02
	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Buquê de Noiva	02
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	01
	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. Ex Mart.	Palmeira Leque	01
	<i>Dypsis lutescens</i>	Palmeira areca	01
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook.	Palmeira Imperial	01
ASPARAGACEAE	<i>Sansevieria cylindrica</i> Prain	Lança-de-São- Jorge	01
	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain.	Espada-de-São-Jorge	01
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso)	Craibeira	02
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oitizeiro	01
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	01
FABACEAE	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	04
	<i>Cassia fistula</i> L.	Acácia	06
	<i>Prosopis juliflora</i> (SW) D.C.	Algaroba	02
HELICONIACEAE	<i>Heliconia bihai</i>	Heliconia	01
MALVACEAE	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mungubeira	02
	<i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell	Algodoeiro da Praia	04
MELIACEAE	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	01
MYRTACEAE	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry.	Jambeiro	01
RUBIACEAE	<i>Ixora coccinea</i> L.	Ixora	02
TURNERACEAE	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Xanana	02

Fonte: Dados da pesquisa.

Como visualizado na Figura 2, as famílias com mais exemplares coletados pelos alunos foram Fabaceae (n=12), Apocynaceae (n=08) e Malvaceae (n=06), seguidas das famílias Arecaceae (n=04), Anacardiaceae (n=03), Asparagaceae (n=02), Bignoniaceae (n=02), Rubiaceae (n=02), Turneraceae (n=02), Amaranthaceae (n=01), Chrysobalanaceae (n=01), Combretaceae (n=01), Heliconiaceae (n=01), Meliaceae (n=01) e Myrtaceae (n=01). A predominância de coletas de espécies das Famílias Fabaceae, Apocynaceae e Malvaceae, possivelmente está relacionada ao fato destas apresentarem flores com tamanhos e coloração evidenciadas no momento da aula de campo, tornando-se atrativas aos estudantes na hora das coletas. Também podemos associar a coletas dessas espécies ao fato dos estudantes terem seguido um roteiro da aula de campo, o qual tinha instruções para coletas e enfatizava a importância das flores e frutos para a identificação.

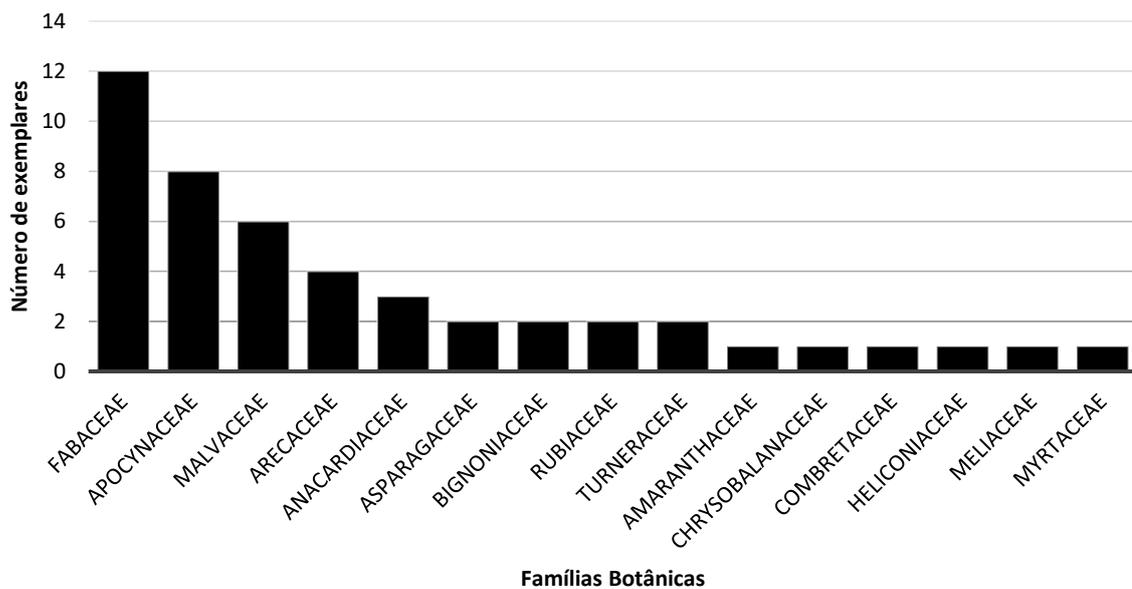


Figura 2: Número de exemplares coletados pelos estudantes por famílias botânicas
Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme Wiggers e Stange (2008) durante as aulas de campo para coleta de materiais botânicos os estudantes devem ser instruídos por meio de roteiros quanto as técnicas de coletas. Nesse mesmo sentido, Menezes, Pires e Lage (2021) enfatizam a necessidade dos professores darem ênfase em seus roteiros sobre a importância de coleta das plantas com suas estruturas reprodutivas, visto que, estas são fundamentais para identificação e levantamento de informações sobre as famílias, gêneros e espécies coletadas.

De modo geral, em todas as etapas (coletas, identificação e produção de exsicatas), constatamos a motivação dos alunos em relação a atividades desenvolvidas, culminando na criação do herbário escolar. Segundo Araújo e Silva (2015) quando se trabalha com botânica no ensino básico, umas das atividades estimuladoras para os alunos podem ser o uso de coleta, identificação, montagem de exsicatas, e consequentemente a montagem de um herbário escolar. Dessa maneira, Burity, Miguel e Jascone (2011), Braz e Lemos (2014) Santos et al. (2018) Silva Júnior et al. (2018) e Freitas et al. (2019) desenvolveram um herbário didático em escolas públicas, e comprovaram uma melhora expressiva da fixação desse conteúdo nas turmas onde foram trabalhadas essas atividades.

Através dos registros fotográficos das espécies e suas estruturas em campo, após o processo de herborização, o professor, juntamente com os alunos elaboraram um catálogo, contendo imagens e informações sobre as espécies de plantas que estavam presentes na escola. Este material, além de contribuir para formação dos estudantes que participaram de sua estruturação, ficou disponibilizado no laboratório de Ciências e Biologia, para que pudesse ser utilizado pelas demais turmas da escola e fossem complementados através de materiais obtidos em atividades futuras da mesma natureza. Dados similares foram encontrados por Silva, Santos e Sales (2018) em uma instituição de ensino pública no Juazeiro do Norte no estado do Ceará, desenvolveram atividades de mapeamento e catalogação das plantas presentes na escola e destacou informações relevantes desses vegetais como a composição florística e utilidades das espécies para a comunidade escolar. As autoras destacam que essas ações foram de grande importância para que os estudantes compreendessem o processo de identificação das espécies vegetais e técnicas de

mapeamento, bem como, contribuiu para que comunidade pudesse através do acervo construído pelos alunos reconhecer as principais espécies vegetais existentes nos espaços da escola.

Diante do momento de consolidação das ações desenvolvida, percebemos a relevância de atividades como implantação de um herbário escolar, pois os alunos passaram reconhecer as diversas espécies da flora existente no entorno escolar. Verificamos ainda que os mesmos alunos que tinham dificuldades nos conteúdos relacionados à botânica passaram a entendê-lo de maneira satisfatória, chegando a utilizar diversos termos técnicos das estruturas e até mesmo nomes científicos. Essas constatações podem ser consideradas partindo dos diversos relatos dos alunos: *"Essas aulas foram bastante proveitosas, pude conhecer diversas plantas que ainda não conhecia, aprender sobre as suas estruturas e nomes científicos"* (Aluno 12, 1º ano do EM); *"As atividades para a criação do herbário foram interessantes, gostei bastante, desde a parte de coletas até a identificação das plantas. Conheci plantas que sempre estiveram próximas a mim, porém não prestava atenção nelas"* (Aluno 16, 1º ano do EM); e *"O desenvolvimento do herbário contribuiu muito pra a minha aprendizagem sobre os conteúdos que estávamos vendo em sala. Gostei bastante das aulas em que coletamos e identificamos as plantas, até aprendi alguns nomes científicos"* (Aluno 37, 2º ano do EM).

A construção do herbário e todas as atividades relacionadas foram uma valiosa ferramenta para promover a educação científica dos estudantes no ensino de botânica. A abordagem prática envolveu os alunos na coleta, identificação e preservação de espécimes botânicos reais, desenvolvendo suas habilidades de observação e classificação e aproximando-os dos métodos científicos de pesquisa. A busca pela identificação das espécies estimulou o pensamento crítico dos discentes, ampliando o conhecimento em taxonomia e características das plantas. A conexão direta com a natureza durante a coleta incentivou a apreciação do meio ambiente e a compreensão da importância da conservação. O herbário construído servirá como recurso didático duradouro, despertando e mantendo o interesse dos estudantes pela botânica e pela ciência em geral. Esse trabalho de desenvolvimento e estruturação do herbário na escola permitiu que os alunos observassem as plantas coletadas por eles mesmos, registrassem suas características e nomenclaturas, além de servir de apoio para a aprendizagem de outros colegas. Essa metodologia ativa proporcionou aos estudantes uma participação não tradicional nas aulas de Biologia, estimulando a busca e reflexão na resolução de situações-problema, com o professor atuando como mediador, conforme apontado por Ursi et al. (2018) e Brasil-Peixoto et al. (2021).

Observamos ainda que, o desenvolvimento de um Herbário Didático na escola, demonstrou ser uma ferramenta que auxilia na educação ambiental e na aprendizagem dos conteúdos de botânica, facilitando o processo de familiarização no reconhecimento das estruturas morfológicas e na aprendizagem dos termos e conceitos de botânica do ensino médio, além de permitir uma aproximação da pesquisa científica com os alunos da educação básica. Autores como Ota (2012), Nunes et al. (2015) e Oliveira e Freixo (2019) ao desenvolverem atividades com herbário didático na educação básica, também encontraram resultados positivos após as ações efetivas, visto que os alunos demonstraram mudanças efetivas nos vocábulos utilizados para as estruturas vegetais e nomes científicos das diversas plantas coletadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades sistematizadas e aplicadas na pesquisa consistiram em uma excelente ferramenta para despertar o interesse dos estudantes, contribuindo na construção do

conhecimento e aprendizagem dos conteúdos de Botânica. O desenvolvimento do herbário didático, foi de grande relevância para toda a comunidade acadêmica, visto que, possibilitou sensibilizar gestores, coordenadores e estudantes para conhecer e conservar a diversidade da flora contida no ambiente escolar, contribuindo para desenvolver o senso crítico e o desenvolvimento da educação científica em relação à biodiversidade local e a importância ecológica das plantas. Nessa perspectiva, inferimos que a utilização de metodologias como esta é válida e pode ser associada ao ensino de ciências e biologia na educação básica para alcançar a educação científica.

REFERÊNCIAS

ANGELO, A. pedagogia de Paulo Freire nos quatro cantos da educação da infância. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 1., 2006. **Anais...** São Paulo: CIPS, 2006.

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. Aprendizagem Significativa De Botânica Em Ambientes Naturais. **Revista Areté**, v.15, n.8, p.12-23, 2015.

BITENCOURT, I. M. A. **Botânica no Ensino Médio: Análise de uma Proposta Didática baseada na Abordagem CTS**. 2013. Dissertação (Mestrado); Universidade Estadual do sudoeste da Bahia, Jequié/BA, 2013.

BRASIL-PEIXOTO, S. N. R.; CARNEIRO JÚNIOR, G. R.; MORAIS, C. R. S.; MENDES, R. M. de S.; EDSON-CHAVES, B. Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 1, pág. e52210111920, 2021. DOI: 10.33448 / rsd-v10i1.11920.

BRAZ, N. C. S.; LEMOS, J. R. "Herbário escolar" como instrumento didático na aprendizagem sobre plantas em uma escola de Ensino Médio da cidade de Parnaíba, Piauí. **Revista Didática Sistêmica**, v.16, n.2, p. 3-14, 2014.

BURITY, C. H. F.; MIGUEL, R. J.; JASCONE, C. E. Criação e aplicação de um herbário didático em uma escola estadual no município de Duque de Caxias, RJ. **Saúde & Ambiente em Revista**, v.6, n.1, p. 33-45, 2014.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Ed. Pioneira, Thomson Learning, 2004.

DIAS-DA-SILVA, C. D.; DA SILVA, A. P. Os mapas conceituais como recurso didático potencialmente significativo no percurso da aprendizagem da botânica. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

EMERICH, C. M. **Ensino de ciências: uma proposta para adequar o conhecimento ao cotidiano - enfoque sobre a água**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul/RS, 2010.

FREITAS, L. G. R. et al. Produção e manutenção de herbários: uma proposta metodológica alternativa para o ensino de botânica na escola Profª. Maria Araújo De Figueiredo. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019. **Anais CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: Editora vivaz, 2011.

MATTOS, S. L. A. Manual do usuário do herbário UESC. Ilhéus: Editora UESC. 2016.

MENEZES, E. A.; PIRES, B. B.; LAGE, D. A. **A Botânica no Ensino Fundamental I: guia de atividades práticas sobre o reino vegetal**. PPGEB – UERJ: Rio de Janeiro, 2021

MORAIS, M. B; PAIVA, M. H. A. **Ciências – ensinar e aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

NASCIMENTO, A. C. L. M.; SILVA, C. D. D. D.; SANTOS, D. B. D.; SILVA, L. E. D. O.; ALMEIDA, L. M.; FRANÇA, N. N. D. C. Atividades práticas no ensino de ciências: a relação teoria e prática e a formação do licenciando em ciências biológicas. **Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v. 16, n. 1, p. 44-60, 2018.

NUNES, M. J. M. et al. Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de ensino médio. **Revista Diálogos em Educação**, v.24, n.2, p.41-55, 2015.

NUNES, M. J. M.; OLIVEIRA, T. F.; SOUZA, R. T. B.; LEMOS, J. R. Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de ensino médio em Parnaíba, Piauí. **Momento**, v. 24, n. 2, p. 41-55, 2015.

OLIVEIRA, J. F. C.; FREIXO, A. A. Contribuições de um herbário escolar para o ensino de ciências no contexto da Educação do Campo. **Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR**, v. 12, n. 2, p.12-26, 2019.

OTA, M. D. **Herbário escolar: uma proposta de atividade prática para o ensino de botânica**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Faculdade de Educação e Artes da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, 2012.

PEREIRA, T. S.; FERNANDES, S. D. C. Material didático online sobre classificação vegetal para escolas sem acesso às áreas verdes. **Revista Eixo**, v. 7, n. 2, p. 13-20, 2018.

SANTOS, A. M. G. et al. Herbário na escola: uma intervenção prática para o ensino de botânica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018. **Anais CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

SILVA, C. D. D. et al. Trabalhando o processo de coleta, identificação e herborização no ambiente escolar: contribuições do PIBID/UNIFACEX para o ensino de ciências e biologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015. **Anais II CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2015.

SILVA, C. D. D.; ALMEIDA, L. M.; ROMEIRO, D. H. L. A aprendizagem em botânica por meio dos três momentos pedagógicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS E PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO, 2., Natal. **Anais do ENAPPE**. Rio Grande do Norte, Natal: EDUFRRN, 2016.

SILVA, L. M.; SANTOS, V. V.; GERTRUDES, F. A. L. Biologia na aula de campo: reconhecendo a interdisciplinaridade através da visita ao Geopark Araripe. *Revista Sapiência*, v.3, n.2, p. 143-157, 2014.

SILVA, R. N.; SANTOS, L. B. R.; SALES, M. I. R. CHECKLIST: catalogação e mapeamento de plantas no espaço escolar, 2018. Disponível em: http://siseventos.urca.br/assets/pdf/sub_trabalhos/41-305-checklist-catalogacao-e-mapeamento-de-plantas-no-espaco-escolar.pdf. Acesso em: 08.11.2021.

SILVEIRA, T. A.; BRITO, R. G. A dinâmica das rodas de conversa em aulas de ciências no Ensino Fundamental I. **Ensenanza de Las Ciencias**, v. Extra, p. 81, 2017.

SYLVESTRE, L. S.; ROSA, M. M. T. **Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica**. Seropédica-RJ: EDUR, 2002.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v.47, p.2-9, 2002.

WIGGERS, I.; STANGE, C. E. B. **Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico**. SEED: Laranjeiras do Sul, PR, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed Editora, 1998. 224 p.



Revista
Ciências & Ideias