



HERBÁRIO DE PLANTAS DANINHAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MORFOLOGIA

WEED PLANTS HERBARIUM AS A TEACHING RESOURCE FOR TEACHING MORPHOLOGY
**HERBARIO DE PLANTAS DE MALEZAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA LA ENSEÑANZA
DE LA MORFOLOGÍA**

Renata Fernandes de Matos

renata.matos@ufc.br

<https://orcid.org/0000-0003-4394-5218>

Universidade Federal do Ceará

RESUMO

Os herbários vegetais são coleções de plantas que permitem a visualização de espécies conservadas na forma de exsicatas, as quais podem ser utilizadas com finalidades didáticas. Devido a importância do estudo da morfologia vegetal é necessário compreender como o seu ensino tem sido associado a utilização dos herbários. A presente pesquisa tem por objetivo descrever como o herbário de plantas daninhas pode ser utilizado como um recurso didático para o ensino da morfologia das plantas daninhas. Este estudo apresenta caráter qualitativo, o qual foi desenvolvido no curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, na disciplina de Controle de Plantas Invasoras, semestre 2024.1. Após uma aula expositiva, que contemplou o tema da morfologia das plantas daninhas, foi realizada uma atividade prática de visita ao herbário da disciplina, o qual é formado por exsicatas das espécies tiririca, capim-carrapicho, capim-pé-de-galinha, caruru-de-espinho, trapoeraba, erva-de-touro e cipó-dourado, produzidas pelos alunos da disciplina no semestre 2023.2. Durante a visita foi apresentado aos alunos as características morfológicas de cada espécie, demonstrando os aspectos estruturais de suas partes. O herbário de plantas daninhas possibilitou apresentar aos alunos a morfologia das raízes, caule, folhas e estrutura floral, indicando as semelhanças e diferenças que podem ser observadas entre essas. Com a abordagem desse tema pode-se ensinar aos alunos estratégias para a identificação das plantas daninhas e relacionar os conhecimentos da morfologia como temas como reprodução, propagação, dispersão, hábito de crescimento e hábito de vida, indicando ser os herbários fonte de diversos conhecimentos. Esse estudo possibilitou compreender que os herbários de plantas daninhas são excelentes recursos didáticos para o ensino da morfologia dessas espécies, levando a promover uma aprendizagem ampla e significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Agronomia; Ensino-aprendizagem; Aula prática.

ABSTRACT

Plant herbaria are collections of plants that allow the visualization of species preserved in the form of exsiccates, which can be used for teaching purposes. Due to the importance of studying plant morphology, it is necessary to understand how its teaching has been associated with the use of herbaria. The present research aims to describe how the weed herbarium can be used as a teaching resource for teaching the morphology of weeds. This study has a qualitative character, which was developed in the Agronomy course at the Federal University of Ceará, Fortaleza-CE, in the Invasive Plant Control discipline, semester 2024.1. After an expository class, which covered the topic of weed morphology, a practical activity was carried out visiting the discipline's herbarium, which is made up of exsiccates of the species tiririca, carrapicho grass, hen's foot grass, pigweed -de-espinho, trapoeraba, yerba-de-bull and cipó-dorado, produced by students of the discipline in the 2023.2 semester. During the visit, students were shown the morphological characteristics of each species, demonstrating the structural aspects of their parts. The weed herbarium made it possible to present to students the morphology of roots, stems, leaves and floral structure, indicating the similarities and differences that can be observed between them. By approaching this topic, students can be taught strategies for identifying weeds and relate knowledge of morphology to topics such as reproduction, propagation, dispersal, growth habit and life habit, indicating that herbaria are sources of diverse knowledge. This study made it possible to

understand that weed herbaria are excellent teaching resources for teaching the morphology of these species, leading to broad and meaningful learning.

KEYWORDS: *Agronomy; Teaching-learning; Practical class.*

RESUMEN

Los herbarios vegetales son colecciones de plantas que permiten visualizar especies conservadas en forma de exsecados, que pueden ser utilizados con fines didácticos. Debido la importancia del estudio de la morfología vegetal, es necesario comprender cómo se ha asociado su enseñanza con el uso de herbários. La presente investigación tiene como objetivo describir cómo el herbario de malezas puede ser utilizado como recurso didáctico para la enseñanza de la morfología de malezas. Este estudio tiene carácter cualitativo, que fue desarrollado en la carrera de Agronomía de la Universidad Federal de Ceará, Fortaleza-CE, en la disciplina Control de Plantas Invasoras, semestre 2024.1. Luego de una clase expositiva, que abordó el tema de la morfología de las malezas, se realizó una actividad práctica visitando el herbario de la disciplina, el cual está conformado por exsecados de las especies tiririca, pasto carrapicho, pasto pata de gallina, cenizo -de-espinho, trapoeraba, yerba-de-bull y cipó-dorado, elaborados por estudiantes de la disciplina en el semestre 2023.2. Durante la visita, a los estudiantes se les mostraron las características morfológicas de cada especie, demostrando los aspectos estructurales de sus partes. El herbario de malezas permitió presentar a los estudiantes la morfología de raíces, tallos, hojas y estructura floral, indicando las similitudes y diferencias que se pueden observar entre ellos. Al abordar este tema, se puede enseñar a los estudiantes estrategias para identificar malezas y relacionar conocimientos de morfología con temas como reproducción, propagación, dispersión, hábito de crecimiento y hábito de vida, indicando que los herbarios son fuentes de conocimiento diverso. Este estudio permitió comprender que los herbarios de malezas son excelentes recursos didácticos para enseñar la morfología de estas especies, conduciendo a aprendizajes amplios y significativos.

PALABRAS CLAVE: *Agronomía; Enseñanza-aprendizaje; Clase practica.*

INTRODUÇÃO

Os herbários vegetais são coleções formadas por amostras de plantas inteiras ou em partes, as quais se encontram conservadas como exemplares denominados de exsicatas (Peixoto; Maia, 2013). Estas podem ser organizadas de forma a facilitar sua visualização e estudo, seguindo uma ordem sistemática de classificação ou a ordem alfabética das famílias botânicas das plantas utilizadas (Fonseca; Vieira, 2015).

As espécies que formam os herbários podem ser provenientes de diversos ecossistemas, o que serve como referência sobre o tipo de vegetação e a composição florística de uma determinada região (Braz; Lemos, 2014). Os herbários são um excelente meio de documentação científica das espécies vegetais (Freitas et al., 2019), constituindo uma fonte de informações para o desenvolvimento de trabalhos taxonômicos, anatômicos, evolutivos, fenológicos, ecológicos, biogeográficos e etnobotânicos (Mattos, 2016).

A utilização de herbários com finalidade didática é uma prática de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem (Braz; Lemos, 2014). Os herbários caracterizam-se como uma valiosa estratégia para o reconhecimento das espécies vegetais por parte dos alunos, o que os possibilita compreender diferentes aspectos das plantas mediante a manipulação de suas estruturas, tornando a aprendizagem envolvente e instigante (Araújo; Silva, 2015). Os herbários são um forte instrumento didático que podem ser utilizados para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e científicos (Fagundes; Gonzalez, 2016). Estes funcionam como uma fonte de informações para o ensino, a pesquisa e a extensão, contribuindo para a difusão do conhecimento no que diz respeito à diversidade de plantas e a conscientização ambiental (Araújo; Miguel, 2013).

Os herbários podem assim ser compreendidos como laboratórios multidisciplinares nos quais os alunos adquirem conhecimentos teóricos e práticos relacionados a espécies botânicas, como as plantas daninhas (Santos, 2003). Estas são espécies vegetais de ocorrência indesejada, as quais competem com as culturas agrícolas pelos recursos do ambiente e resultam em impactos como a redução da produção (Pitelli, 2015).

As plantas daninhas são assim denominadas devido ao seu caráter danoso às atividades agrícolas (Pitelli, 2015). As perdas observadas ocorrem em função da diversidade de espécies que formam a comunidade infestante, bem como dos fatores relacionados à cultura explorada e às características do ambiente (Ferreira, 2019), o que resulta em danos diretos e indiretos sobre as culturas agrícolas.

O principal impacto sobre a produção agrícola é a competição, na qual as plantas daninhas utilizam os recursos do ambiente que deveriam estar disponíveis para as espécies cultivadas, como a água, a luz e os nutrientes (Gallandt; Weiner, 2015). Somado a isto, geram prejuízos como a ocorrência da alelopatia (Zimdahl, 2018) e podem ainda servir como hospedeiros alternativos para pragas e doenças (Lopes et al., 2020). O controle das plantas daninhas é um fator essencial para que ocorra a produção das culturas agrícolas. Diferentes métodos podem ser empregados, no entanto, todos requerem um adequado conhecimento das particularidades apresentadas por cada espécie (Schneider et al., 2018). Nesse contexto, o conhecimento da morfologia das plantas daninhas se faz essencial para que ocorra a correta identificação da espécie e, com isto, o seu adequado controle.

O conhecimento da morfologia é importante, sobretudo, ao considerar a existência de espécies que são diferentes, mas que compartilham características morfológicas entre si. Isto pode ser observado, por exemplo, para as espécies do gênero *Amaranthus*, como o caruru (*Amaranthus viridis*), caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus*), caruru rasteiro (*Amaranthus deflexus*), caruru gigante (*Amaranthus retroflexus*), caruru híbrido (*Amaranthus hybridus*), caruru blitum (*Amaranthus blitum*), caruru palmeri (*Amaranthus palmeri*) e caruru-de-fruta-áspera (*Amaranthus tuberculatus*) (Moreira; Bragança, 2011). Da mesma forma, a compreensão da morfologia se faz essencial para o conhecimento de espécies que são diferentes e que apresentam características distintas, mas que recebem a mesma denominação, como é o caso da tiririca. Esta pode ser observada sob a forma das espécies *Cyperus rotundus*, *Cyperus difformis*, *Cyperus distans*, *Cyperus esculentus*, *Cyperus flavus*, *Cyperus iria* e *Cyperus odoratus* (Giraldeli, 2020).

O estudo da morfologia das plantas daninhas pode ser realizado com o auxílio da utilização dos herbários, por meio da observação das exsiccatas que os compõe (Mattos, 2016). Por estas manterem as espécies conservadas, é possível observar estruturas como raízes, caules, ramos, folhas e flores, as quais são cuidadosamente prensadas e coladas sobre papel (Dias; Mascarenhas, 2013), possibilitando à observação das características estruturais apresentadas por cada espécie.

Devido a importância do estudo da morfologia vegetal é necessário compreender como o seu ensino tem sido associado a utilização dos herbários. Nesse contexto, surgem as seguintes indagações: Como as aulas de morfologia são aplicadas nas instituições de ensino? O seu estudo é atrativo para os estudantes sem uma aula diferenciada? Quais são os problemas e dificuldades enfrentados pelos professores para aplicar uma boa aula de morfologia e organizar um herbário institucional para que os estudantes aprendam de forma significativa?

O uso de herbários para o estudo da morfologia das plantas daninhas é uma prática que deve ser empregada nos cursos em que se faz o estudo dessas espécies, como o curso de

Agronomia. Com o emprego dessa metodologia é possível despertar nos alunos um maior interesse e uma maior curiosidade pelos assuntos relacionados à Botânica, contribuindo assim para a melhoria do processo de aprendizagem (Souza; Prata; Maknamara, 2014). Diante da relevância desse tema e das informações apresentadas, o presente trabalho tem por objetivo descrever como o herbário de plantas daninhas pode ser utilizado como um recurso didático para o ensino da morfologia dessas espécies.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida com base na abordagem qualitativa (Pinto; Campos; Siqueira, 2018), por meio da qual é possível realizar a interpretação das informações obtidas e dos fatos observados, de forma a atribuir sentido e a valorizar o tema investigado. Por ser conduzida sob a forma de uma ação, a mesma contribui para a articulação entre a teoria e a prática, levando à vivência de experiências que devem ser relatadas. A atividade foi desenvolvida no curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, na disciplina de Controle de Plantas Invasoras, semestre 2024.1. Esta é uma disciplina optativa, a qual apresenta caráter teórico e prático, sendo ofertada para os alunos que se encontram nos semestres finais do curso. A ação aqui descrita foi realizada no semestre 2024.1, o qual contou com 23 alunos matriculados.

Inicialmente, no horário da aula teórica, foi realizada uma aula expositiva que contemplou o tema da morfologia das plantas daninhas. Nesta, os alunos puderam adquirir conhecimentos sobre as características morfológicas das principais espécies de plantas daninhas, compreendendo as semelhanças e as diferenças estruturais apresentadas por estas. Este tema fez parte do conteúdo de Biologia das plantas daninhas, o qual é estudado nas primeiras aulas da disciplina. Na sequência, no horário da aula prática, os alunos realizaram uma atividade de visita ao herbário de plantas daninhas da disciplina, no qual foi possível observar as exsicatas e visualizar as estruturas morfológicas que compõem as espécies conservadas. Estes puderam observar as características apresentadas por cada espécie, assim como, fazer comparações entre as estruturas de espécies diferentes.

O herbário utilizado foi composto por exsicatas produzidas pelos alunos que cursaram a mesma disciplina no semestre anterior (2023.2). Estes produziram os exemplares como parte de uma atividade avaliativa, a qual resultou em materiais didáticos que puderam ser, na presente prática, utilizados para o estudo da morfologia. As espécies de plantas daninhas presentes no herbário, e suas informações de classificação e coleta, podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1: Espécies de plantas daninhas presentes no herbário utilizado para o estudo da morfologia

Nome Comum	Nome Científico	Família Botânica	Local da Coleta	Data da Coleta
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Campus da UFC	29/09/2023
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae	Campus da UFC	29/09/2023
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	Fortaleza - CE	27/09/2023
Caruru-de-espinho	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	Caucaia - CE	29/09/2023
Trapoeiraba	<i>Commelia benghalensis</i>	Commelinaceae	Fortaleza - CE	30/09/2023
Erva-de-touro	<i>Tridax procumbens</i>	Asteraceae	Campus da UFC	02/10/2023
Cipó-dourado	<i>Cuscuta racemosa</i>	Convolvulaceae	Campus da UFC	04/10/2023

Fonte: Elaborado pelo autor.

A visita ao herbário foi conduzida de forma a apresentar aos alunos as características morfológicas das referidas espécies, demonstrando os aspectos de cada uma de suas partes, bem como, da planta inteira. Além do momento de exposição, houve um momento destinado à realização de perguntas por parte dos alunos, os quais puderam também fazer comentários relacionados ao tema da aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula prática teve início com a contextualização para os alunos do que é um herbário. Como este seria a ferramenta utilizada para a condução da aula, foi necessário explicar aos mesmos como um herbário é produzido e quais atividades podem, a partir deste, ser realizadas. Essa etapa foi de fácil entendimento, pois alguns alunos já haviam tido contato com o tema em outras disciplinas, chegando alguns a, até mesmo, já ter produzido exsicatas.

Explicou-se então como o herbário de plantas daninhas, que seria utilizado, foi produzido. Os alunos acharam bastante interessante o fato de ter aula com um material didático elaborado por colegas que anteriormente cursaram a mesma disciplina. Estes foram ainda informados que, ao estudarem o conteúdo de identificação de plantas daninhas, realizariam a mesma atividade de produção de exsicatas, podendo assim enriquecer o herbário com novas espécies.

Para que a morfologia das plantas daninhas pudesse ser estudada, a princípio, foi apresentado aos alunos quais espécies faziam parte do herbário, conforme pode ser observado na Figura 1. Ao visualizar o herbário, indicou-se a estes o nome comum, o nome científico e a família botânica a qual cada espécie pertencia; assim como o local e a data em que a coleta das plantas foi realizada.

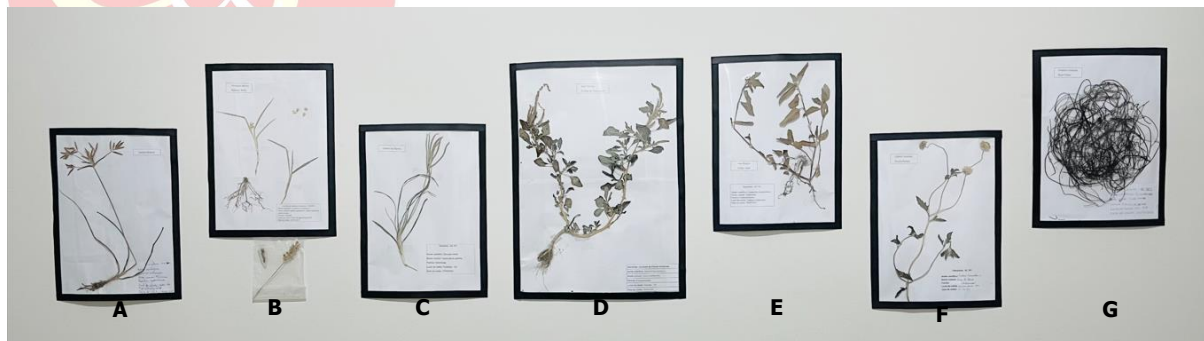


Figura 1: Herbário de plantas daninhas utilizado para o estudo da morfologia, composto pelas espécies: (A) tiririca, (B) capim-carrapicho, (C) capim-pé-de-galinha, (D) caruru-de-espinho, (E) trapoeraba, (F) erva-de-touro e (G) cipó-dourado

Fonte: Elaborado pelo autor.

Algumas das espécies de planta daninha já eram de conhecimento dos alunos, como a tiririca e o capim-carrapicho, as quais apresentam altas infestações, não só na região em que o curso de Agronomia funciona, mas em todo o território nacional e também a nível mundial. Outras espécies, no entanto, não eram de conhecimento dos alunos, ou mesmo, eram pouco conhecidas por estes.

As características morfológicas de cada espécie foram apresentadas aos alunos. Ao estudar a tiririca (Figura 1A) pode-se observar que a exsicata apresentava poucas raízes, porém, uma estrutura rudimentar próxima ao colo da planta. Indicou-se aos alunos que isto ocorria por a espécie produzir, no sistema radicular, estruturas para a propagação vegetativa,

como os tubérculos. Estes podem ser utilizados para a identificação da espécie em campo, o que ocorre mediante o arranquio da planta e observação das raízes.

Esta espécie apresenta mecanismos alternativos de reprodução. Além dos tubérculos mencionados, são produzidos também bulbos e estolões, os quais fazem parte da reprodução assexuada e se somam a produção de sementes, oriunda da reprodução sexuada. Por estes mecanismos, a tiririca é considerada uma das espécies de mais difícil controle em todo o mundo (Holm *et al.*, 1997) e que gera maiores perdas econômicas.

O caule da tiririca observado apresentou-se como uma estrutura fina e alongada, semelhante ao caule de outras espécies também pertencentes a família Cyperaceae. Contudo, explicou-se aos alunos que o mesmo apresenta uma conformação triangulada, formado por faces bem definidas que foram observadas na exsicata. Essa é mais uma estratégia para a identificação da espécie, de forma que, apenas pelo tato, é possível sentir os ângulos no caule e se ter o indício de ser a tiririca.

Ao observar a morfologia das folhas, os alunos conheceram outra especificidade da tiririca. As folhas dessa espécie além de apresentarem uma predominância basal, contam com um sulco longitudinal que pode ser observado na região central do limbo foliar. Este sulco pode ser visualizado desde o início da formação das folhas, o que se configura como mais uma estratégia para a identificação da espécie.

Foi possível ainda, por meio da exsicata, estudar a morfologia floral da tiririca. As flores encontram-se organizadas em inflorescências que são formadas por raios. Em cada raio pode-se observar as sementes presentes, as quais já estavam próximo ao ponto de maturação fisiológica, fato esse observado pela coloração amarronzada que apresentavam. Mesmo tratando-se de uma planta de pequeno porte, pode-se observar uma grande quantidade de sementes produzidas, o que indica o quanto a espécie investe na reprodução sexuada.

Com a utilização da exsicata foi assim possível identificar diversos aspectos da morfologia da tiririca. Apenas com base neste recurso pode-se conhecer três estratégias para a identificação da mesma (presença de tubérculos no sistema radicular, caule com conformação triangulada e folhas com sulco longitudinal), o que demonstra o quanto o estudo da morfologia é importante.

Nesse contexto é necessário destacar que as atividades propostas pelos professores ao abordarem conteúdos relacionados à Botânica devem levar os alunos a associarem o conhecimento adquirido com o seu dia a dia (Nunes *et al.*, 2015; Pereira; Fernandes, 2018). Com a aplicabilidade, um maior interesse no aprofundamento dos assuntos é observado, o que leva a uma melhor compreensão do tema em questão.

O estudo da morfologia do capim-carrapicho (Figura 1B) foi realizado com base em uma exsicata em que as estruturas vegetais estavam seccionadas, o que permitiu a visualização de cada parte separadamente. As raízes foram observadas por completo, estando visível a estrutura de raízes de diferentes ordens, possibilitando a explicação da relação existente entre estrutura e função, indicando aos alunos que as raízes mais finas eram as principais responsáveis pela absorção de água e nutrientes.

A estrutura morfológica do caule do capim-carrapicho revelou uma espécie que apresenta colmos cilíndricos e sem pelos. Esta observação foi importante porque a percepção da existência ou não de pilosidade no caule releva para os alunos se a espécie necessitou ou não, no seu processo evolutivo, produzir pelos que pudessem ser utilizados, por exemplo, como um mecanismo de defesa.

As folhas, por outro lado, contam sim com a presença de pelos, contudo, observados apenas na parte superior (adaxial), de forma que a parte inferior (abaxial) é lisa. Esta é uma característica passível de ser utilizada para a identificação do capim-carrapicho, o que o distingue de outras espécies de plantas daninhas também pertencentes a família Poaceae.

Esta inferência foi possível porque na exsicata utilizada as diferentes faces da folha do capim-carrapicho estavam visíveis. Assim, é importante destacar que ao se fazer a montagem de uma exsicata é necessário que algumas folhas fiquem com a face abaxial exposta, enquanto outras devem mostrar sua face adaxial, de modo que ambas possam ser igualmente visualizadas (Mota; Paula; Viana, 2014).

A inflorescência foi a estrutura morfológica do capim-carrapicho que mais chamou a atenção dos alunos, pois estes já conheciam o potencial de adesão das sementes presentes nesta, as quais podem grudar em superfícies como a pele, as roupas ou o pelo dos animais. Também era do conhecimento dos alunos o potencial de dispersão desta espécie, a qual se dissemina facilmente pelos campos de produção, sendo levada até mesmo para áreas não agrícolas.

Foi possível observar os invólucros das sementes de três formas: sementes laminadas fixadas no papel com fita adesiva; sementes presentes na espiguetta inteira dentro de um saco plástico; e sementes separadas da espiguetta dentro de um tubo tipo eppendorf, fixado sobre o saco plástico. A estrutura que envolve as sementes pode assim ser melhor conhecida, o que foi uma oportunidade para explicar aos alunos o quanto o capim-carrapicho apresenta mecanismos de agressividade especializados.

Comumente a estrutura que reveste as sementes é denominada de carrapicho, fazendo referência ao próprio nome da espécie. No entanto, foi possível introduzir no vocabulário dos alunos o termo invólucro, referindo-se a essa estrutura. Nesse sentido, Fagundes e Gonzalez (2016) enfatizam que o uso dos herbários se caracteriza como uma valiosa estratégia para desenvolver conceitos de Biologia a partir da visualização das plantas e de suas estruturas.

O capim-pé-de-galinha (Figura 1C) foi outra espécie pertencente à família Poaceae observada no herbário. Apesar das raízes não poderem ter sido observadas no exemplar utilizado, pois as mesmas não foram coletadas junto à planta, nem foram apresentadas separadamente, indicou-se aos alunos a semelhança que essas raízes apresentavam quando em comparação com as do capim-carrapicho.

O caule do capim-pé-de-galinha também se apresenta como um colmo com ausência de pelos, mais uma vez se assemelhando ao capim-carrapicho. Contudo, este caule conta com um aspecto estriado longitudinalmente, além de ser achatado na parte basal. Por essas características pode-se distinguir o capim-pé-de-galinha de outras espécies, o que revela o quanto a utilização dos herbários é importante para o conhecimento da morfologia das plantas daninhas.

Uma grande predominância de folhas é observada na parte basal do caule do capim-pé-de-galinha, apresentando-se essas em um número consideravelmente superior ao observado para a tiririca, a qual também conta com folhas basais, como mencionado anteriormente. Estas folhas contam com o formato de lâminas planas, as quais podem ser lisas ou ligeiramente cilíndricas, distinguindo-se assim das espécies mencionadas anteriormente.

Ao apresentar aos alunos a inflorescência do capim-pé-de-galinha, explicou-se o porquê de se atribuir a esta espécie a referida denominação. O estudo da morfologia das plantas daninhas é assim importante não apenas por possibilitar conhecer as estruturas vegetais das espécies, mas também por permitir que conhecimentos diversos, associados a essas estruturas, sejam adquiridos.

A inflorescência apresenta conformação digitada, formada por várias ráquis nas quais se inserem as espiguetas. Essas geralmente contam com formato longo e estriado, o que condiz com o próprio formato das sementes, as quais apresentam superfície estriada. Apesar de ter sido observada uma única planta dessa espécie no herbário, os alunos puderam ter noção da quantidade de sementes que podem ser produzidas, de forma que em condições ótimas uma única planta pode chegar a produzir mais de 140.000 sementes (Chauran; Johnson, 2008).

A morfologia do caruru-de-espinho (Figura 1D) chamou bastante a atenção dos alunos por esta ser a maior espécie presente no herbário. As raízes observadas apresentaram-se em grande quantidade, levando os alunos a compreenderem a importância dessa estrutura para a fixação da planta no solo, assim como a relação entre o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular.

O caule do caruru-de-espinho conta com várias particularidades que podem ser observadas em conjunto. O mesmo apresenta uma conformação cilíndrica carnosa, com estrias longitudinais em toda a sua extensão e presença de pelos que, de acordo com as condições de desenvolvimento da planta, podem estar presentes em maior ou menor quantidade.

Apesar dessas características, a estrutura que mais chamou a atenção dos alunos foi a presença dos espinhos ao longo do caule, os quais caracterizam e nomeiam essa espécie. O caruru-de-espinho, também denominado de bredo, se diferencia assim de outras espécies de caruru também pertencentes ao gênero *Amaranthaceae*, o que revela o quanto as estruturas morfológicas são importantes para a distinção.

Percepções como essas fazem com que os alunos despertem o interesse pelo estudo da morfologia vegetal, a qual é importante não apenas para o conhecimento das plantas daninhas, mas também de diversas outras espécies que são estudadas no curso de Agronomia. Dessa forma, é possível que os alunos adquiram maiores conhecimentos sobre as espécies vegetais, uma vez que a morfologia vegetal é o ramo da Botânica que estuda as formas e as estruturas das plantas (Gonçalves; Lorenzi, 2011).

Isto é necessário ao considerar que a disciplina de Botânica geralmente é estudada no início do curso e, somente nos semestres mais avançados, os alunos passam a ter contato com as disciplinas em que farão o estudo das culturas agrícolas. Este é um dos motivos pelos quais, tanto nas aulas teóricas, como nas práticas, alguns estudantes apresentam dificuldades em acompanhar o conteúdo, o que mais uma vez ressalta o quanto a utilização dos herbários é importante para o ensino da morfologia e o quanto a utilização de exsicatas pode despertar o interesse dos alunos por assuntos relacionados à Botânica (Matos *et al.*, 2015).

Ainda em relação a morfologia do caruru-de-espinho, folhas e inflorescência também foram observadas pelos alunos. As folhas apresentam formato ovalado e margens levemente onduladas, o que foi possível observar na exsicata mesmos as plantas estando fixadas no papel. Apesar da coloração desse órgão ser verde, em outros tipos de caruru podem ser observadas manchas avermelhadas na região central das folhas, podendo algumas espécies ser utilizadas com finalidades ornamentais.

Em relação a inflorescência, pode-se com esta espécie demonstrar aos alunos o quanto as plantas daninhas investem na produção de sementes. A exsicata contou com inflorescências terminais bem formadas, e com inflorescências laterais no início da formação, sendo possível observar um grande número de sementes na planta, as quais estavam no início do processo de maturação.

Essa espécie produz sementes pequenas, o que possibilita a obtenção de um número consideravelmente elevado. Alguns trabalhos relatam a produção de cerca de 600.000 sementes por planta de caruru (Penckowski *et al.*, 2020); assim como trabalhos que indicam

uma capacidade de produção superior a 1 milhão de sementes por planta (Gazziero; Silva, 2017), revelando o quão difícil é realizar o controle das espécies do gênero *Amaranthaceae*.

Dessa forma é possível compreender que a utilização de exsicatas para o estudo da morfologia das plantas daninhas possibilita também o ensino de diversos outros aspectos relacionados, como os mecanismos de reprodução, dispersão e sobrevivência. Da mesma forma, pode-se relacionar as espécies com o seu ambiente de desenvolvimento, o que mostra que os herbários são fontes de informações que geram possibilidades múltiplas para a aquisição de conhecimentos.

Com a observação da morfologia da trapoeraba (Figura 1E) foi possível demonstrar aos alunos uma espécie que apresenta raízes com múltiplas funções. Além de se observar as raízes convencionais, que servem para fixação e nutrição, pode-se observar raízes que se desenvolvem como rizomas, as quais produzem estruturas semelhantes a flores modificadas. Uma adaptação para a reprodução pode assim ser conhecida pelos estudantes.

O mesmo ocorreu ao observar o caule, o qual apresenta uma estrutura cilíndrica carnosa, que pode ter pelos esbranquiçados em sua extensão. Ao longo da haste existem nós que contam com a capacidade de enraizamento, configurando-se como mais uma estrutura que promove a propagação da espécie.

As folhas apresentam formato ovalado, o que possibilitou indicar aos alunos uma semelhança com o formato das folhas do caruru-de-espinho. No entanto, a trapoeraba conta com folhas que apresentam um ápice agudo, podendo estas ter superfície lisa, ou apresentar pelos esbranquiçados, semelhantes aos que podem ser observados no caule.

Quanto a estrutura floral, não foi possível sua visualização nesta espécie, pois a exsicata foi produzida com base em uma planta que não estava ainda no período reprodutivo. No entanto, indicou-se aos alunos qual era a conformação e a coloração das flores da trapoeraba, as quais são pequenas e azuladas, o que levou alguns estudantes a indicarem que já haviam visto essa planta no campo.

A visualização de todas as estruturas vegetais, ou da maioria destas, é essencial para o conhecimento das plantas daninhas, pois suas características morfológicas são utilizadas para a discriminação das espécies (Souza, 2015). A atualização de exsicatas para essa finalidade é assim um recurso confiável, uma vez que, a campo, as plantas podem sofrer influências ambientais, sejam estas positivas ou negativas.

A morfologia da erva-de-touro (Figura 1F) revelou características diferentes das observadas para as espécies anteriores, o que permitiu aos alunos visualizar a diversidade nas estruturas vegetais. O sistema radicular não esteve presente na exsicata, o que ocorreu devido a fragilidade apresentada pelas raízes que, ao ocorrer a retirada da planta do solo, geralmente ficam retidas neste.

O caule da erva-de-touro apresenta-se como cilíndrico, contando com várias ramificações e com a presença de pelos em toda a sua estrutura. Apressar de outras espécies presentes no herbário, como o caruru-de-espinho, também terem caule ramificado, a erva-de-touro apresenta ramificações bem definidas, indicando o quanto a espécie realiza a quebra da dominância apical.

As folhas são pilosas, assim como indicado para o caule, possibilitando a percepção de que muitas espécies ao apresentarem pelos em um órgão, o apresentam também em órgãos relacionados, como caule e folhas para essa espécie. Como mais uma diferença morfológica, as folhas da erva-de-touro são ovaladas com as margens dentadas, o que não foi observado nas folhas de nenhuma das espécies mencionadas anteriormente.

A estrutura floral presente na exsicata já se encontrava no estágio de maturação, o que é observado pela sua aparência plumosa. As inflorescências apresentam-se como capítulos isolados, com flores centrais amareladas e flores marginais branco-amareladas. Ao ocorrer a maturação, as sementes produzidas são revestidas por pelos longos e esbranquiçados, como observado na exsicata, o que facilita a dispersão pelo vento, indicando que o processo de anemocoria é essencial para a infestação das áreas agrícolas por esta espécie.

O estudo das características morfológicas das plantas daninhas é assim indispensável para o conhecimento das mesmas (Menezes *et al.*, 2019; Melo *et al.*, 2021), levando a identificar as estratégias que estas utilizam para a dispersão nas áreas de produção agrícola. Dessa forma, é necessário que as plantas daninhas sejam controladas antes da produção de suas sementes (Zimdahl, 2007), prevenindo infestações dentro das áreas, e para as áreas vizinhas.

No herbário observou-se ainda a morfologia do cipó-dourado (Figura 1G), a qual foi a mais diferente em comparação com a morfologia das outras espécies. Isto se deu porque as espécies anteriores apresentam habito de vida terrestre, e o cipó-dourado conta com um habito de vida parasita, o qual desenvolveu estruturas morfológicas que permitiram a sobrevivência no seu ambiente de desenvolvimento.

O cipó-dourado, assim como outras espécies do gênero *Cuscuta*, exibem reduções extremas das estruturas morfológicas, o que é resultado da adaptação à forma de vida parasita. Estas plantas desenvolvem-se como aclorofiladas, com ramos geralmente amarelos ou alaranjados e com haustórios (Stefanović; Kuzmina; Costea, 2007), de forma que na exsicata foi possível observar apenas o caule.

Essa espécie é parasita de diversas plantas que sobrevivem em áreas de jardins, das quais retiram a seiva para a sua sobrevivência, sendo assim considerada uma espécie daninha. Como prejuízos, pode também ser mencionada a transmissão de viroses para a planta hospedeira, o que é mais um fator que justifica o seu controle, mesmo que esta não esteja diretamente nas áreas de produção agrícola.

Com a observação do cipó-dourado, os alunos compreenderam que o habito de vida e o ambiente de sobrevivência estão diretamente relacionados com as estruturas morfológicas que as plantas daninhas desenvolveram no seu processo de adaptação. Com essa compreensão, ao observar uma espécie de planta daninha será possível identificar as características que permitem sua sobrevivência no ambiente, enriquecendo as percepções dos alunos sobre a morfologia dessas espécies.

A observação do herbário, além de possibilitar a visualização da morfologia de cada espécie em separado, também permitiu que comparações fossem realizadas entre essas. Os próprios alunos identificaram e apontaram semelhanças e diferenças entre as espécies de plantas daninhas, o que leva a compreender que o conhecimento da morfologia de uma espécie facilita a compreensão da morfologia de outra espécie, pois as comparações despertam a curiosidade dos educandos.

Apesar do foco desta prática ter sido o conhecimento da morfologia das plantas daninhas, a utilização do herbário permitiu que outros conhecimentos também fossem adquiridos. Informações sobre reprodução, propagação, dispersão, hábito de crescimento e hábito de vida também foram obtidas, indicando o quanto os herbários podem auxiliar no processo de aprendizagem.

Durante todo o decorrer da aula, e ao final, os alunos puderam realizar perguntas relacionadas à morfologia das plantas daninhas e aos demais assuntos relacionados a este. Percebeu-se que o tema morfologia despertou o interesse dos alunos, os quais fizeram

perguntas também sobre a morfologia de espécies que não estavam presentes no herbário, mas que eram do conhecimento destes.

Além das perguntas, os alunos também fizeram comentários diversos, acrescentando informações à aula e possibilitando o compartilhamento de seus conhecimentos com os colegas. Com isto, ressalta-se que os herbários são instrumentos que possibilitam que os alunos, ao observarem uma espécie na forma de exsicata, retomem conhecimentos prévios sobre a mesma espécie ou sobre espécies relacionadas, o que é essencial ao considerar as plantas daninhas, pois muitas apresentam semelhanças com as plantas cultivadas, e ambas devem ser bem conhecidas.

Ao final da aula, estimulou-se os alunos a construírem seu próprio herbário de plantas daninhas. Estes, na mesma disciplina, posteriormente produzirão exsicatas de espécies diferentes das estudadas. Contudo, essa prática deve ser levada para além do contexto de sala de aula, de forma que os alunos possam fazer herbários com espécies de plantas daninhas existentes nas suas propriedades, nas propriedades de algum familiar, ou mesmo no local em que forem trabalhar, o que facilitará o conhecimento dessas espécies e de suas características.

Além disso, esses herbários poderão ser utilizados por outras pessoas, difundindo assim os conhecimentos sobre as plantas daninhas, não só em relação à morfologia, mas também aos assuntos a este tema relacionados. Com isto, ao surgir uma nova espécie de planta daninha na área em questão, a mesma poderá ser documentada pela sua deposição no herbário e, da mesma forma, ao ocorrer a erradicação de alguma espécie, o registro da existência anterior da mesma pode ser observado no herbário.

Com a realização desta atividade ressaltasse que é necessário oportunizar aos alunos aulas práticas que tenham metodologias atraentes e que despertem a curiosidade destes (Cruz; Marcos; Walderez, 2009). As visitas aos herbários colaboram assim com a formação dos educandos, facilitando a construção do conhecimento e criando possibilidades para o fortalecimento do aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo possibilitou compreender que os herbários de plantas daninhas são excelentes recursos didáticos para o ensino da morfologia dessas espécies. Como as plantas presentes nos herbários estão conservadas na forma de exsicatas, as estruturas morfológicas mantêm-se preservadas, viabilizando a observação a qualquer momento, o que, nem sempre é possível ao considerar as plantas em condições de campo.

Além de ser um recurso para o estudo da morfologia, outros assuntos relacionados as plantas daninhas também podem ser trabalhados com o uso dos herbários. Dessa forma, ao se realizar uma prática, é importante ter a sensibilidade de considerar que o conhecimento sobre as plantas daninhas é diverso, sendo dever do professor incorporar elementos que possibilitem uma aprendizagem ampla e significativa.

Para um adequado estudo da morfologia, é necessário ressaltar a importância de se preconizar alguns aspectos na produção das exsicatas que compõe os herbários. Estas devem ser montadas de forma a facilitar a visualização das estruturas, mesmo ao considerar espécies que imponham dificuldades nessa etapa. Somado a isto, sempre que possível, novas exsicatas devem ser incorporadas ao herbário, diversificando as espécies que serão observadas.

Apesar deste trabalho ter como foco a utilização de herbários de plantas daninhas, herbários de outros grupos de espécies vegetais também podem ser utilizados com a mesma finalidade. Dessa forma, as percepções indicadas nesta pesquisa se estendem para outras

áreas em que se faz o estudo de espécies vegetais, possibilitando que essas áreas também sejam enriquecidas com a realização desta prática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Míria Simões de; MIGUEL, João Rodrigues. Herbário Didático no ensino da Botânica. **Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: questões atuais**, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2013.

ARAÚJO, Joeliza; SILVA, Maria de Fátima da. Aprendizagem Significativa de Botânica em Ambientes Naturais. **Revista Areté**, v. 15, n. 8, p. 12-23, 2015.

BRAZ, Nayara Cynthia Souza; LEMOS, Jesus Rodrigues. "Herbário escolar" como instrumento didático na aprendizagem sobre plantas em uma escola no Ensino Médio da cidade do Parnaíba, Brasil. **Revista Didática Sistemática**, v. 16, n. 2, p. 3-14, 2014.

CHAURAN, Bhagirath Singh; JOHNSON, David. Germination Ecology of Goosegrass (*Eleusine indica*): An Important Grass Weed of Rainfed Rice. **Weed Science**, v. 55, p. 669-706, 2008.

CRUZ, Lilian Pereira; FURLAN, Marcos Roberto; JOAQUIM, Walderez Moreira. O Estudo de Plantas Medicinais no Ensino Fundamental: Uma Possibilidade para o Ensino da Botânica. IN: VII ENPEC.; 2019. **Anais do Encontro Nacional de Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

DIAS, Tatiane; MASCARENHAS, Juliana. **Coleções botânicas**. BiosLogos. 2013.

FAGUNDES, José Anevan; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes. 2016. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

FERREIRA, Antônio Gabriel da Costa. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em treze áreas experimentais do CCAA, UFMA, Campus IV**. 2019. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2019.

FONSECA, Rúbia Santos; VIEIRA, Milene Faria. **Coleções botânicas com enfoque em herbário**. Viçosa: Editora da UFV, 2015. p. 26-27.

FREITAS, Luiz Gustavo dos Reis de; SILVA, Gabriel Victor Pinho; COSTA, Hilma Iracema Gama; ROZARIO, Claudiene Cruz do; CASTRO, Ana Carla Gomes. 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.

GALLANDT Erick; WEINER Jacob. **Crop-Weed Competition**, John Wiley & Sons. p. 1-8, 2015.

GAZZIERO, Dionísio Luiz Pisa; SILVA, Alexandre Ferreira da. **Caracterização e manejo de *Amaranthus palmeri***. Embrapa, Documentos, n. 384, 2017.

GIRALDELI, Ana Lúcia. **Controle de tiririca: diferentes espécies, herbicidas recomendados e casos de resistência**. Blog Aegro, 2020.

GONÇALVES, Eduardo; LORENZI, Harri. **Morfologia Vegetal: Organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011, 512 p.

HOLM, Lim; PLUCKNETT, Diego; PANCHO, Julia; HERBERGER, John. **Cynodon dactylon: The world's worst weeds - distribution and biology**. Honolulu: University Press of Hawaii, 1997. p. 25-31.

LOPES, Klayton Antonio do Lago; SILVA, Marcelo de Sousa da; COSTA, Leandro dos Santos; SILVA, Taciella Fernandes; COSTA, Tiago Vieira da; ALMEIDA, Edmilson Igor Bernardo; OLIVEIRA, Ismênia Ribeiro de; FREITAS, José Roberto Brito; SOUSA, Washington da Silva; OLIVEIRA, Leonardo Bernardes Taverny de. Spatial Distribution of Weed Seed Banks in the Agricultural Field and Anthropized Cerrado. **Journal of Agricultural Studies**, v. 8, n. 2, p. 480-497, 2020.

MATOS, Gilda Maria Amarante; MAKNAMARA, Marlécio; MATOS, Elaine Cristine Amarante; PRATA, Ana Paula Nascimento. Recursos didáticos para o ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, v. 5, n. 31, p. 213-230, 2015.

MATTOS, Luiz Alberto Silva. **Manual do usuário do herbário UESC**. Ilhéus: Editora UESC, 2016.

MELO, Ana Kátia; ALBUQUERQUE, João Almeida; SIQUEIRA, Raimundo; SILVA, Eliana. Occurrence of noxious weeds under different soil management systems. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 19, n. 3, p. 2061-2072, 2021.

MENEZES, Paulo Henrique; ALBUQUERQUE, João André; SMIDERLE, José Oliveira; MEDEIROS, Rui Dias; ALVES, João Maia; GIANLUPPI, Damaris. Occurrence of weeds in areas submitted to tillage managements for soybean cultivation in the cerrado of Roraima. **Planta Daninha**, v. 37, p. e019193014, 2019.

MOREIRA, Henrique José da Costa; BRAGANÇA, Horlandezan Belirdes Nippes. **Manual de Identificação de Plantas Infestantes: Hortifrúti**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011. p. 1017-1018.

MOTA, Nara Furtado de Oliveira; PAULA, Luiza Fonseca de; VIANA, Pedro Lage. **Guia Prático de Métodos de Campo para Estudos de Flora**. 2. ed. Belo Horizonte: Bocaina Biologia da Conservação, 2014. p. 81-82.

NUNES, Maria de Jesus Miranda; OLIVEIRA, Thaynara Fontenele de; SOUZA, Ruanna Thaimires Brandão; LEMOS, Jesus Rodrigues. 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.

PEIXOTO, Ariane Luna; MAIA, Leonor Costa. **Manual de procedimentos para herbários**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2013.

PENCKOWSK, Luis Henrique; MASCHIETTO, Evandro H; BORSATO, Eliana Fernandes; ADEGAS, Fernando; MOREIRA, Lucas; BIANCHI, Mario; RIZZARDI, Mauro; OLIVEIRA JÚNIOR, Rubem; DORNELLES, Sylvio. Alerta! Cresce o número de lavouras com *Amaranthus hybridus* resistente ao herbicida glifosato no sul do Brasil: o primeiro passo é saber identificar essa espécie! **Revista FABC**, v. 9, n. 2, p. 1- 4, 2020.

PEREIRA, Tatiane de Souza; FERNANDES, Silva Dias da Costa. Material didático online sobre classificação vegetal para escolas sem acesso às áreas verdes. **Revista Eixo**, v. 7, n. 2, p. 13-20, 2018.

PINTO, Isabel Ferraz; CAMPOS, Claudinei José Gomes; SIQUEIRA, Cibele. Investigação qualitativa: perspectiva geral e importância para as ciências da nutrição. **Acta Portuguesa de Nutrição**, v. 14, n. 1, p. 30-34, 2018.

PITELLI, Robinson Antônio. O termo planta-daninha. **Planta Daninha**, v. 33, p. 622–623, 2015.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. O herbário como material didático para o ensino de Ciências e Biologia. In: II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: ARTICULANDO UNIVERSIDADE E ESCOLA, 02.; 2003, Rio de Janeiro. **Anais do II Encontro Regional de Ensino De Biologia**. Rio de Janeiro, SBEnBio Regional, 2003.

SCHNEIDER, Theodoro; RIZZARDI, Mauro Antônio; NUNES, Anderson Luis; BIANCHI, Mario Antonio; BRAMMER, Sandra Patussi; ROCKENBACH, Ana Paula. Biologia molecular aplicada à ciência das plantas daninhas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 1, p. 12-24, 2018.

SOUZA, Christopher Anderson Santos; PRATA, Ana Paula do Nascimento; MAKNAMARA, Marlécio. Utilização de frutos da vegetação de Sergipe como recurso didático para o ensino de Ciências e Biologia. **Ciência em Tela**, v. 7, n. 2, p. 1-9, 2014.

SOUZA, Dércio. Técnicas moleculares para caracterização e conservação de plantas medicinais e aromáticas: uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. v. 17, n. 3, p. 495-503, 2015.

STEFANOVIĆ, Sasa; KUZMINA, Maria; COSTEA, Mihai. Delimitation of major lineages within *Cuscuta* subgenus *Grammica* (Convolvulaceae) using plastid and nuclear DNA sequences. **American Journal of Botany**. v. 94, n. 4, p. 568-589, 2007.

ZIMDAHL, R.L. **Fundamentals of Weed Science**. London: Elsevier, 2007. p. 669-670.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of weed Science**. Academic press, 2018. p. 52-54.