

## CONHECIMENTO DA DIVERSIDADE DA FAMÍLIA CACTACEAE EM SERGIPE POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Knowledge of the Diversity of the Cactaceae Family in Sergipe by Elementary Students*

**Geovane da Silva Dias** [gsdbiologia@gmail.com]

*Universidade Federal de Lavras*

*Aqueanta Sol, s/n, CEP: 37200-900, Lavras - Minas Gerais, Brasil*

**Ane Marcela das Chagas Mendonça** [anemarcela@gmail.com]

**Marlucia Cruz de Santana** [marluciaufs@gmail.com]

**Carlos Dias da Silva Junior** [cdiasdasilvajunior@gmail.com]

**Paulo Augusto Almeida Santos** [pauloprof@academico.ufs.br]

*Universidade Federal de Sergipe*

*Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão - Sergipe, Brasil*

*Recebido em: 12/05/2022*

*Aceito em: 08/11/2022*

### Resumo

O ensino de Botânica nas séries iniciais do ensino fundamental traz o desafio de trabalhar o conhecimento de forma dinâmica e contextualizada, uma vez que essa temática é ensinada de maneira desconexa da realidade dos alunos, dificultando sua abordagem. Para superar essas dificuldades, a utilização de exemplares da flora local e modelos didáticos são formas promissoras de construção desses conhecimentos. Os objetivos deste trabalho foram: (i) investigar o conhecimento prévio dos alunos acerca da biodiversidade vegetal utilizando a família Cactaceae como ponto central, por serem plantas de fácil reconhecimento e ocorrerem na vegetação litorânea do município de Aracaju; e (ii) avaliar a efetividade da metodologia de aulas dialogadas, com exemplares de plantas vivas, assim como a confecção de modelo didático para abordar o conteúdo de Botânica de forma contextualizada. Para a realização da pesquisa foram convidados 24 alunos matriculados no sexto ano do ensino fundamental. Inicialmente os discentes representaram através de um desenho o seu conhecimento prévio acerca dos cactos, em seguida houve uma aula dialogada sobre os cactos e, na sequência, construíram um modelo didático de cabeça-de-frade. Ao final da atividade, os alunos responderam a um questionário sobre o tema abordado. Os desenhos mostraram que os alunos são capazes de representar os cactos, porém a maioria deles representaram cactos de outros países, especialmente os retratados em desenhos animados. A utilização do modelo didático permitiu o envolvimento de todos os alunos na sua construção mostrando-se uma atividade didática e lúdica. As informações obtidas através da aplicação do questionário demonstraram que o contato com as plantas ocorre em casa, porém as representações foram muito influenciadas pelas mídias, especialmente os desenhos animados. Também se destaca o fato de os alunos correlacionarem os cactos a ambientes secos, não estabelecendo relação de cactos com a Mata Atlântica, especialmente a Restinga. O uso de modelos didáticos mostrou-se uma forma eficiente de abordar o conteúdo botânico de forma contextualizada e tornar a aula mais participativa.

**Palavras-chave:** Modelo didático, Biodiversidade, Cactos

### Abstract

The teaching of Botany in the initial grades of elementary school brings the challenge of working knowledge in a dynamic and contextualized way, since this theme is taught in a disconnected way from the reality of the students, making it difficult to approach. To overcome these difficulties, the

use of specimens of the local flora and didactic models are promising ways of building this knowledge. The objectives of this work were: (i) to investigate the students' previous knowledge about plant biodiversity using the Cactaceae family as a central point, as they are easily recognizable plants and occur in the coastal vegetation of the municipality of Aracaju; and (ii) to evaluate the effectiveness of the methodology of dialogic classes, with specimens of live plants, as well as the creation of a didactic model to approach the Botany content in a contextualized way. To carry out the research, 24 students enrolled in the sixth year of elementary school were invited. Initially, the students represented through a drawing their previous knowledge about cacti, then there was a dialogic class about cacti and, in the sequence, they built a didactic model of a “cabeça-de-frade”. At the end of the activity, the students answered a questionnaire on the topic addressed. The drawings showed that the students are able to represent cacti, but most of them represented cacti from other countries, especially those depicted in cartoons. The use of the didactic model allowed the involvement of all students in its construction, proving to be a didactic and playful activity. The information obtained through the application of the questionnaire showed that contact with plants occurs at home, but the representations were greatly influenced by the media, especially cartoons. Also noteworthy is the fact that students correlate cacti to dry environments, not establishing a relationship between cacti and the Atlantic Forest, especially the Restinga. The use of didactic models proved to be an efficient way of approaching the botanical content in a contextualized way and making the class more participatory

**Keywords:** Didactic model, Biodiversity, Cacti.

## 1. INTRODUÇÃO

A Botânica está presente em diversas atividades realizadas pelos seres humanos e, muitas vezes, não é percebida e reconhecida pelos recursos que nos oferece. Ela está presente cotidianamente na alimentação, remédios, vestuário, abrigo, combustível, bem como no ambiente que nos rodeia, como os jardins e paisagens naturais (LEMONS, COSTA & ROCHA, 2015; HISCOCK *et al.*, 2019). No entanto, a maior parte da população percebe os vegetais como enfadonhos, ignorando sua presença e seu reconhecimento na natureza, o que é reconhecido como negligência botânica (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016).

Esse distanciamento também possui reflexo no ensino, onde muitas vezes dentro do currículo e/ou livro didático o tema é negligenciado. O ensino de Botânica carece de uma nova prática pedagógica, não com modelos e receitas prontas, mas sim de forma contextualizada e capaz de gerar problematização nas aulas, como forma de obter ligação entre o conhecimento prévio dos alunos e os novos conceitos que serão formados (MOUL & SILVA, 2017). Os livros e recursos didáticos utilizados pelos professores em aula, muitas vezes não representam a vegetação do local em que o aluno está inserido. Dessa forma, a utilização de exemplares da flora nativa e o contato dos alunos com os ecossistemas da sua localidade são ferramentas úteis para o ensino de Botânica, pois permitem aos alunos a construção do pensamento crítico e a percepção do ambiente no qual está inserido (GRECO *et al.*, 2013; FREITAS *et al.*, 2017).

O uso de metodologias ativas com mais aulas práticas e recursos didáticos são ferramentas que tornam o ensino de Botânica mais consistente e prazeroso. Essa abordagem torna possível abranger vários conteúdos e tornar as aulas mais dinâmicas (BORGES *et al.*, 2019) e complementares às aulas teórico-expositivas de Ciências. A utilização de modelos didáticos auxilia no entendimento de organismos reais e são um excelente material para ensinar a biodiversidade. A construção de modelos representacionais permite maiores debates acerca do conteúdo, quando utilizados de forma

participativa e contextualizados, inserindo o aluno como peça ativa no do processo de aprendizagem (DUSO *et al.*, 2013).

Levando em consideração o ensino descontextualizado de Botânica, a família Cactaceae foi escolhida como ponto central, por possuir plantas de fácil reconhecimento e ocorrentes na vegetação litorânea do município de Aracaju. O objetivo deste trabalho foi abordar o estudo dos vegetais de uma forma mais próxima à realidade dos alunos de uma escola do município de Aracaju/SE. Assim, avaliou-se o conhecimento prévio dos alunos acerca da biodiversidade vegetal e a efetividade da utilização de modelos didáticos e da apresentação de exemplares *in vivo* em sala de aula.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Joaquim Vieira Sobral, localizado no bairro Jabotiana, Aracaju - Sergipe. O público alvo foi composto por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, um total de 24 alunos de ambos os sexos, e regularmente matriculados na instituição de ensino. Como fundamentações teórico-metodológicas foram utilizados os parâmetros da pesquisa qualitativa, representação gráfica, construção de modelo didático e aplicação de questionários.

As metodologias qualitativas apresentaram como características: foco na interpretação que os próprios participantes têm da situação do estudo, ênfase na subjetividade, flexibilidade no processo de condução da pesquisa, preocupação com o contexto e reconhecimento do impacto do processo de pesquisa sobre a situação de pesquisa (MARCONI & LAKATOS, 2004; MOREIRA, 2004).

A intervenção didática foi aplicada na seguinte sequência: representação de um cacto em formato de desenho, confecção de um modelo didático representando um cacto nativo e aplicação do questionário sobre conhecimentos dos alunos acerca dos cactos. A atividade foi realizada com os alunos em sala de aula durante o horário de Ciências.

### *Desenho livre sobre cactos*

Inicialmente, os discentes receberam uma folha de papel em que puderam esquematizar/desenhar o que conheciam como um cacto. Essa atividade teve o intuito de perceber quais estruturas morfológicas os alunos já possuíam o conhecimento prévio e eram capazes de representar. Após a entrega dos desenhos esquematizados pelos alunos, foi introduzida uma aula dialogada a respeito dos cactos e suas adaptações ao ambiente natural. Em seguida foram expostos exemplares da família Cactaceae (*Cereus* sp.- mandacaru; *Melocactus* sp. – cabeça de frade; *Xiquexique* sp.- xiquexique) a fim de mostrar a diversidade vegetal e as adaptações morfológicas dos cactos.

Os espécimes foram levados em vasos com o intuito de os alunos compararem e diferenciarem diversos aspectos morfológicos dentre os representantes da família, com exemplares ocorrentes na fitofisionomia Restinga e no bioma Caatinga, fitofisionomias presentes no estado de Sergipe. Para a exposição e comparação com os exemplares das cactáceas foi utilizada uma muda de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), planta nativa da Caatinga.

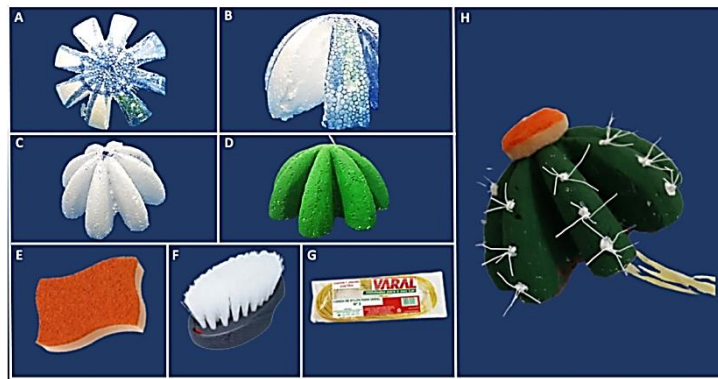
Na parte da representação gráfica participaram 24 alunos e adotou-se o critério alfabético para caracterizar cada aluno na atividade de confecção do desenho.

### Modelo didático

Após o contato com as diferentes espécies, os discentes foram convidados a participar da confecção de um modelo didático representando uma planta de *Melocactus* spp., visto que é um gênero com ocorrência em diversas regiões do Estado de Sergipe, uma vez que no litoral ocorre o *Melocactus violaceus* Pfeiff. e na região semiárida o *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.

A construção do modelo didático foi realizada com a utilização dos seguintes materiais: esfera de isopor (100mm), bastão e pistola de cola, pincel, pinça, esponja de lavar pratos (laranja), escova de lavar roupas, corda de varal (amarela), estilete, tesoura, *primer* para metal, vidro e PET, tinta de alto relevo (branca), tinta acrílica verde e lixa de unha.

A esfera de isopor foi dividida ao meio para representar o cladódio, em seguida foram desenhadas faixas na semiesfera que foram recortadas para representar as costelas. Foi utilizada a lixa para deixar a superfície lisa e o *primer* foi utilizado para uniformizar e preparar a superfície. Após essa etapa procedeu-se à pintura com a tinta verde. As cerdas da escova de lavar roupas foram usadas para construir as aréolas sobre pontos de tinta de alto-relevo inseridas nas costelas. O cefálio foi representado pela esponja laranja e o sistema radicular pelas cordas de varal (Figura 1).



**Figura 1:** Sequência de passos e materiais para a confecção do modelo didático de *Melocactus*. A- Cortes na semiesfera representando as costelas, B- Superfície nivelada com o auxílio de lixa, C- Pintura com primer para preparar a peça para receber a tinta, D- Aplicação da tinta acrílica verde para representar o caule do *Melocactus*, E- Esponja para a produção do cefálio, F- Utilização das cerdas da escova na representação das aréolas e espinhos, G- Varal de nylon utilizado para representar as raízes, H- Modelo didático finalizado.

Na atividade de construção do modelo didático, os alunos foram divididos em seis grupos e distribuídos para cada grupo o corpo do modelo (caule). Progressivamente, ao passo que ocorria a entrega das partes que compunham o modelo didático do *Melocactus* spp., faziam-se perguntas acerca da semelhança da estrutura dos cactos em relação às outras Angiospermas. Tentou-se sempre questioná-los sobre o porquê da morfologia dos cactos serem diferentes das outras plantas, relacionando ao ambiente em que vivem.

### Questionário

Para avaliar a percepção dos alunos, após a intervenção didática, foi solicitado o preenchimento de um questionário com os seguintes itens: 1- De onde você conhece os cactos: a) Filmes: \_\_\_\_\_ b) Desenhos: \_\_\_\_\_ c) Livros: \_\_\_\_\_ d) Casa (pais, parentes, vizinhos) \_\_\_\_\_ e) Outros: \_\_\_\_\_ 2- Você tem algum cacto em casa, na casa de parentes, vizinhos, escola ou em outro lugar? 3- O que é um cacto para você? 4- Em qual(is) ambiente(s) você acha que podemos encontrar os cactos? 5- Como você diferencia um cacto de uma outra planta? 6- Para você, os cactos têm alguma importância? Se tiver cite alguma(s). 7- Qual a importância de se estudar os cactos? 8- Você gostaria de ter algum cacto?

Os alunos participantes da aplicação do questionário foram identificados de forma numérica, ao total foram 24 alunos participantes.

### **Análise e Interpretação dos dados**

As amostras desta pesquisa foram compostas por uma representação gráfica do que os discentes conheciam como um cacto e o questionário. Por se tratar de uma representação gráfica, os desenhos foram analisados com base nas espécies nativas e de ocorrência no Brasil. Os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário foram organizados em tabelas e gráficos para melhor interpretação e discussão a respeito do tema.

Com os dados coletados, utilizaram-se os critérios de priorização, onde os itens com maiores taxas de frequências ou grau de importância foram categorizados e agrupados em itens que correspondam a um mesmo tema. As categorias foram retiradas e construídas a partir dos dados coletados.

### **Aspectos Éticos da Pesquisa**

Antes do início da pesquisa, os pesquisadores explicaram aos alunos o objetivo da pesquisa e das atividades em linguagem acessível, sendo esclarecido que a atividade tinha participação voluntária. Os discentes receberam dois termos, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e o Termo de Assentimento Livre Esclarecido para a autorização da publicação dos dados do trabalho, assinados pelos pais ou responsáveis e pelos alunos, respectivamente. O questionário e os termos seguiram a Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016 de Ética na Pesquisa na área de Ciências Humanas e Sociais.

A participação dos alunos ocorreu após a devolução dos termos para a participação e com a garantia de que não haveria identificação nominal, nem risco moral para os participantes.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Desenho**

Os desenhos dos alunos foram avaliados a partir das representações das estruturas que definem uma planta como pertencente à família Cactaceae. A identificação e a definição das estruturas desenhadas podem ser consideradas uma forma de materializar, a partir de signos, a ideia elaborada pelos alunos e saber quais os conhecimentos prévios que possuíam (RAMOS & SILVA, 2013). Assim, foi possível identificar quais os conhecimentos prévios que eles possuíam antes da intervenção didática.

Quando a criança desenha, a importância desse fazer reside no fato de que ela se permite revelar e reconhecer cada objeto representado, não numa perspectiva de cópia do real, mas na explicitação do imaginário e do potencialmente invisível aos adultos que se encontra numa perspectiva do simbolismo (BITENCOURT, MARQUES & MOURA; 2014, p. 260).

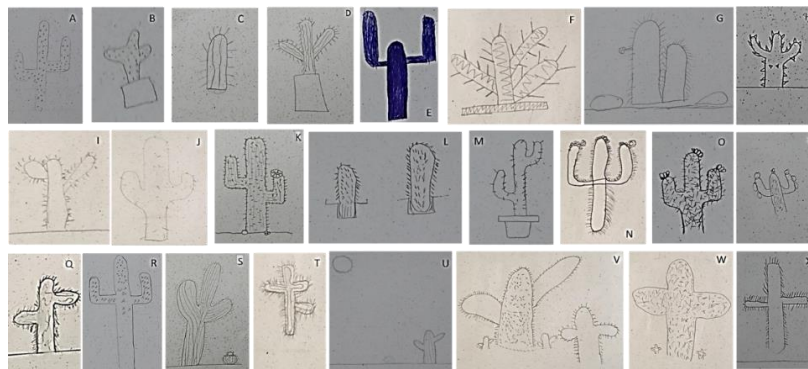
No primeiro contato, a solicitação para que os alunos desenhassem foi uma forma de o pesquisador se familiarizar com a turma, utilizando algo que estão acostumados a fazer desde a infância. Freitas *et al.* (2012) mencionam que a utilização da linguagem pictórica estimula a participação mais efetiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, assim ao exercitar essa

capacidade de representação auxilia o desenvolvimento de habilidades de expressão por meio de uma linguagem artística com a qual estão acostumados desde a infância.

### *Caracteres morfológicos*

Dentre os 21 desenhos realizados pelos alunos, apenas um aluno representou uma espécie de cacto globoso semelhante ao gênero *Melocactus*, com a presença de uma flor na parte apical (Figura 2S). No entanto, para esse gênero, a presença do cefálio é uma característica determinante para a definição do gênero. Machado (2009), abordando os gêneros nativos do Brasil, *Discocactus* e *Melocactus*, os descreve como os únicos gêneros de cactos globulares que desenvolvem o cefálio - estrutura modificada do ápice caulinar, onde as aréolas tornam-se densamente cobertas, produzindo quantidades copiosas de cerdas e lã que servem para proteger os botões florais em desenvolvimento e os frutos imaturos.

A maioria dos estudantes representaram cactos com cladódios (caule modificado com função fotossintética) no formato colunar (Figura 2). Provavelmente devido ao fato de que esse tipo de formato é o mais representativo nos mais diversos meios de informação/comunicação, como foi destacado pelos alunos nas respostas do questionário (Figura 4).



**Figura 2:** Representações de cactos realizadas pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Percebe-se que cinco alunos representaram a presença das costelas (Figura 2C, 2D, 2K, 2S e 2T). Nos caules de cactos existem dois tipos de projeções que são as costelas (projeções lineares) ou os tubérculos (projeções arredondados), sendo essas duas estruturas em formato de saliências que surgem no cladódio e se projetam para fora da planta (MACHADO, 2009). Essa representação das costelas pelos alunos demonstra que possuem a percepção que o formato do caule é diferente em relação às outras Angiospermas.

Os espinhos são estruturas morfológicas presentes na família Cactaceae e foram representadas pelos discentes, exceto por um aluno (Figura 2E), evidenciando uma forte associação dos espinhos aos cactos como característica para diagnóstico da família. A característica única e diagnóstica das cactáceas é a presença de aréolas, mas por ser uma estrutura muito específica e geralmente não abordada pelos professores, já era esperado que os alunos não teriam como esquematizar algo que não conhecem. Dessa maneira, a maioria da turma representou os cactos com os espinhos sem a organização em aréolas. Entretanto, a representação de dois alunos para evidenciar os espinhos foi discrepante em relação aos dos outros (Figura 2A e 2R). Enquanto a maioria dos estudantes representaram os espinhos com traços, esses utilizaram de traços no formato de “x” o que pode se associar à representação das aréolas, mesmo que os discentes não tenham tido contato com esse termo. Isso tornaria seus desenhos representações mais próximas da realidade.

### *Ambiente e Diversidade*

Ao desenhar os cactos, 20,83% dos desenhos feitos pelos alunos representaram os cactos em vasos, o que evidencia o cultivo de exemplares dessa família, como ornamentais (Figura 2B, 2D, 2F, 2L e 2M). Conforme dados da *United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre - UNEP-WCMC* (2010), entre os anos de 1999-2008, o Brasil foi um dos três principais exportadores de cactos da América do Sul, evidenciando o aumento na sua utilização com finalidades paisagística e ornamental. Essa forma de retratar os cactos em vasos pode mostrar a proximidade dos alunos com essas plantas nos mais diversos locais, mostrando que o cultivo de cactos é muito apreciado e que os alunos têm algum tipo de relação/contato com essas plantas.

Vale ressaltar que apesar de ter sido pedido para representar o que os alunos reconheciam como cacto, dois alunos representaram paisagens nas quais as plantas estavam inseridas. No primeiro desenho houve a representação de uma paisagem típica de deserto, pela presença do que seria o feno que está presente nesses ambientes (Figura 2U). Além disso, o cacto foi representado muito similar ao cacto Saguaro (*Carnegiea gigantea*) típico do Deserto de Sonora no noroeste do México e no sudoeste dos Estados Unidos (ANDERSON, 2001). Isso evidencia a influência de mídias internacionais no conhecimento dos alunos, evidenciando a biodiversidade de outros locais onde há a ocorrência da família Cactaceae. O segundo desenho (Figura 2G) representa os cactos em um ambiente com a presença de rochas, o que remete a algumas espécies nativas do Brasil que são encontradas em inselbergues e próximos a afloramentos rochosos (TAYLOR & ZAPPI, 1991).

Por meio das representações que os alunos entendiam por cacto, alguns desenhos se aproximaram de algumas espécies. Na Figura 2K observa-se um desenho semelhante ao cacto do gênero *Cereus*, com uma reprodução muito similar ao real, apresentando a representação das costelas e da flor no ápice do caule. Na figura 2O, apesar de as costelas não terem sido destacadas, e de os espinhos estarem dispersos sem ser demonstrados em uma aréola, houve uma denotação das flores nos ápices das brotações do cacto. Na figura 2S, foram representados dois exemplares da família Cactaceae que simbolizou um cacto similar ao gênero *Melocactus*, pelo formato globular.

Em uma análise de uma proposta educativa para o Ensino de Botânica conduzida por Silva & Souza (2013), os educandos citaram o mandacaru, coqueiro e bambu, como plantas nativas da Caatinga, evidenciando um conhecimento superficial sobre as espécies nativas com ocorrência neste bioma. Esses resultados estão de acordo com os obtidos nesta pesquisa, pois apesar de ser possível identificar que os alunos apresentam conhecimento prévio sobre as cactáceas, os desenhos não condizem com o entorno dos alunos, sendo os exemplares exóticos mais destacados e representados do que os nativos da Restinga ou Caatinga, ambientes naturais presentes no estado de Sergipe.

A família Cactaceae no estado de Sergipe ocorre em todo o território, distribuída em 11 gêneros, 24 espécies e 10 subespécies, porém a maior ocorrência e diversidade de gêneros e espécies encontra-se na região oeste do estado, no sertão (BRAVO FILHO, 2014; ZAPPI *et al.*, 2015). Nas Restingas sergipanas, os gêneros *Cereus*, *Melocactus*, *Opuntia* e *Pilosocereus* são relatados nessa fitofisionomia (OLIVEIRA *et al.*, 2014). No entanto, essa diversidade não foi representada pelos desenhos dos alunos. Possivelmente, a explicação esteja no pouco contato (visita aos locais) e na abordagem superficial e descontextualizada dos livros didáticos sobre o Bioma Caatinga e a fitofisionomia de Restinga.

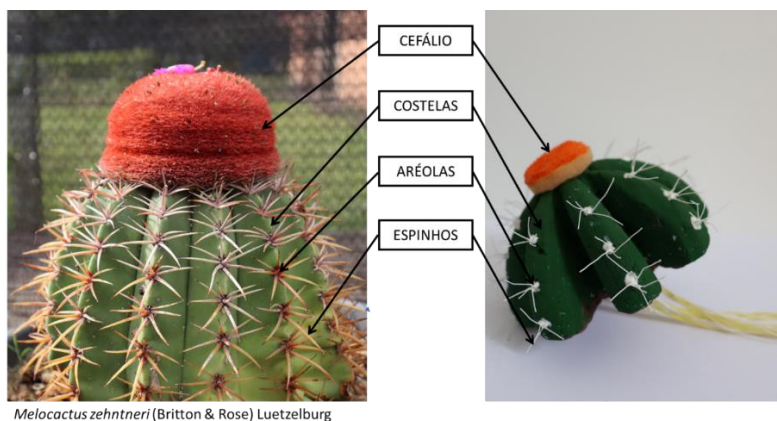
Com o enfoque sobre percepção e conhecimento da flora da Caatinga, Bitencourt, Marques e Moura (2014) observaram um grande destaque na representação de umbuzeiros, ouricuri e mandacaru por alunos do Nordeste do Brasil. Já Palhaci *et al.* (2009) relatam que as plantas mais citadas como sendo características do cerrado foram carnaúba, cacto, ipê e babaçu. Os autores também perceberam que algumas das plantas citadas não são nativas do cerrado como a cana-de-açúcar, pau-brasil, trigo,

amoreira, goiabeira, coqueiros, eucalipto, laranjeira, limoeiro, soja e seringueira (PALHACI *et al.*, 2009). Os resultados da análise dos desenhos mostram que os cactos colunares e a presença de espinhos se mantiveram presentes na maioria das representações, confirmando o contato e o conhecimento prévio que os alunos têm com esta família. As representações por meio de desenhos infantis denotam as diferentes percepções que as crianças têm em relação ao ambiente natural, podendo trazer em seu conteúdo a expressão do espaço a qual pertence, sendo um instrumento útil e significativo para o estudo dessas percepções (DIAS *et al.*, 2019).

Os desenhos são representações que sofrem influências do conhecimento sobre a temática solicitada, da idade e da capacidade de desenhar do indivíduo (SCHWARZ *et al.*, 2016). Assim indicam que a percepção dessas estruturas são consequências das vivências e experiências cotidianas dos estudantes, incluindo os conhecimentos veiculados pelos ambientes escolares, familiares e pela mídia.

### Modelo didático

A confecção do modelo didático juntamente com os alunos mostrou-se como uma forma eficaz para o ensino sobre características morfológicas e adaptativas dos cactos. O uso de modelos didáticos se faz importante no processo de explicação e transposição didática entre os conteúdos estudados na teoria e os que são de importância para a compreensão dos processos (celulares, bioquímicos e fisiológicos) que acontecem nas plantas. Atuando como facilitadores do ensino e aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal (SILVEIRA *et al.*, 2017) (Figura 3).



*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelburg

**Figura 3:** Comparação das estruturas em um exemplar do gênero *Melocactus* com o modelo didático confeccionado.

Os modelos didáticos podem ser complementares ou até substitutos de espécimes vivos nas aulas práticas. A utilização desse recurso busca não só substituir o uso de órgãos vegetais naturais nas aulas práticas, mas também tem como objetivo enriquecer as aulas e torná-las mais atrativas aos alunos. Além disso, visa despertar o interesse quanto ao campo de pesquisa em Botânica, assim como em outras áreas da Biologia, como a Ecologia, já que podem ser abordadas adaptações evolutivas, ao nível de estruturas morfológicas, que permitem as espécies sobreviverem em diferentes habitats (SOUZA *et al.*, 2021). Por serem materiais permanentes, os modelos didáticos estão sempre disponíveis para novos alunos e professores, despertando interesse em confeccionar novas estruturas que venham a auxiliar nas aulas teóricas e práticas para sanar deficiências nos recursos didáticos. (CECCANTINI, 2006; BORGES *et al.*, 2019).

O ensino de Botânica necessita de aulas práticas com maiores interações, para que os discentes sejam os protagonistas e não apenas os observadores dos materiais didáticos. Assim, a sequência didática consegue fazê-los ocupar o papel de sujeito, extrair do discente seu conhecimento prévio e

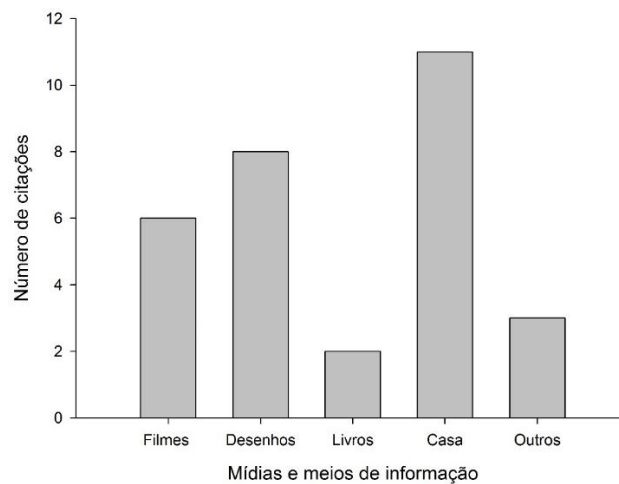


ao mesmo tempo lançar novos conceitos (BARBOSA *et al.*, 2020). O uso dessas metodologias de facilitação do processo de ensino torna a aprendizagem mais significativa.

A construção dos modelos a partir de exemplares de espécies da flora nativa, contribui para o processo de educação, pois é capaz de trazer o conteúdo para a realidade do aluno. Assim, a utilização de modelos didáticos de forma complementar às aulas teórico-expositivas, pode contribuir não só para o aprendizado, mas também para a conservação da biodiversidade local. Isso acontece através do despertar no aluno o interesse e a curiosidade pela flora nativa, na medida em que o conteúdo abordado em sala de aula considera a diversidade da sua região (FONTES, ELIAS E AOYAMA, 2019).

## Questionário

Com a aplicação do questionário foi possível verificar se após as atividades práticas (desenho e modelo didático) houve construção do conhecimento/aprendizagem significativa sobre a família Cactaceae. A maior parte dos discentes teve o primeiro contato com representantes da família Cactaceae dentro da própria casa, através de plantas cultivadas pelos pais e parentes (Questão 1) (Figura 4). Os alunos não citaram a escola como uma forma de ter contato com os cactos. Já em relação aos livros, quando os citaram, não mencionaram se eram livros didáticos ou não. Esse padrão observado pode evidenciar um déficit na utilização do livro ou na abordagem da vegetação nativa em sala de aula.



**Figura 4:** Mídias e meios de informação citados pelos alunos nos quais tiveram contato prévio com plantas da família Cactaceae.

Em relação às mídias, os alunos mencionaram filmes, sendo eles: “Faroeste Caboclo”, “Meu nome não é ninguém”, “Cowboy x Alien”, “7 homens e um destino”, “O cavaleiro solitário” e “Bang Bang”, conforme a Figura 4. Com relação aos desenhos animados, os que foram destacados pelos alunos foram Pica-pau e Papa-léguas, nos quais os cenários remontam a zonas áridas onde há a ocorrência da família Cactaceae. A falta de menção a animações brasileiras deve-se, possivelmente, a escassez da produção e veiculação em rede nacional de obras que retratem o ambiente brasileiro.

Pode-se destacar que apenas um filme nacional foi informado pelos alunos. Faroeste Caboclo que teve filmagens na Bahia, é um dos estados com maior ocorrência da família Cactaceae. Já os outros filmes são produções internacionais ambientadas em zonas áridas e desérticas da América do Norte. Apesar de retratar exemplares de cactos, essa representação não condiz com a realidade dos alunos que residem no Nordeste brasileiro e que engloba os biomas brasileiros Mata Atlântica e Caatinga, este último com maior ocorrência de exemplares das cactáceas (ZAPPI *et al.*, 2015).

Os alunos citaram mais a própria família como meio de se obter informações do que outros meios, inclusive a escola. Resultados semelhantes aos encontrados nessa pesquisa, também foram observados por Silva, Souza e Santos (2008), em estudo com a caracterização do conhecimento e da relação que estudantes/residentes de áreas circunvizinhas à Reserva Ambiental do *Melocactus conoideus* (RAMc) possuem sobre esta espécie. Os autores constataram que a maioria dos alunos que já tinham ouvido falar sobre o *M. conoideus* (54,5%) relataram que os familiares e amigos foram as principais fontes de informação (30,5%), seguido da Reserva Ambiental (15%). A escola e a televisão aparecem como um dos últimos veículos de informação.

Com relação ao questionamento sobre possuírem ou terem contato com os cactos, quatro alunos informaram ter algum contato local com os cactos. As respostas especificavam o local e entre os alunos, muitos conheciam os nomes populares dos cactos.

*“Sim perto de casa a palma” – Aluno 9.*

*“Na casa da minha tia tem o nome e palma” – Aluno 10.*

*“Sim na minha casa tem dois pé” – Aluno 11.*

*“Eu tenho um cacto na minha casa a espécie dele é cabeça-de-frade” – Aluno 12.*

Houve menção ao uso de cactos artificiais, provavelmente devido ao uso como objeto de decoração, conforme um aluno menciona em sua resposta.

*“Eu tinha um artificial em casa mais ele sumiu: o nome era cacto mesmo” – Aluno 13.*

Com as respostas dos estudantes referentes a essas questões, fica evidente que o aprendizado e contato sobre a flora nativa tem grande participação do convívio com os familiares. Não há menção explícita à escola ou ao livro didático, demonstrando que é preciso refletir sobre como o conhecimento da flora local está sendo abordada pela escola. Os alunos já vêm com um conhecimento prévio, que não é aproveitado em sala de aula pela falta de contextualização do conteúdo de Botânica nas aulas de Ciências. Durante as aulas é de fundamental importância o estímulo dos conhecimentos pré-adquiridos pelos estudantes, pois os mesmos, podem ser utilizados durante o processo de ensino e aprendizagem para que os alunos possam reestruturar novos conceitos (BARBOSA *et al.*, 2020).

Em relação ao conceito de cacto (Questão 2), os resultados apresentaram uma grande variedade e estes foram agrupados em categorias (Tabela 1).

**Tabela 1:** Respostas dos alunos referentes ao conceito sobre cactos após a intervenção didática.

Características	Número de Citações
Morfológicas	15
Fisiológicas	4
Ambiental	1
Utilitarista	1
Outros	3

Notou-se que o conceito mais presente nas respostas dos discentes foi aquele no qual foram utilizadas características morfológicas e alguns aspectos fisiológicos dos cactos:

*“Uma planta que guarda água dentro de si ou uma planta que contém espinhos” – Aluno 1.*

*“Uma planta que tem espinhos como defesa contra encetos, ao contrario das plantas tradicionais” – Aluno 2.*

*“É uma planta que tem muitos espinhos e guarda água dentro dele” – Aluno 3.*

Outra concepção utilizada para conceituar os cactos é baseada no ambiente em que essas plantas estão presentes:

*“São plantas que habitam os lugares como desertos e lugares secos” – Aluno 4.*

“Uma planta do sertão que nasce no semi arido” – Aluno 5.

Vale ressaltar que houve a definição de adaptações das cactáceas aos ambientes xéricos.

6. “É uma planta que para sobreviver ela se adaptou a outro clima e fez em se mesma” – Aluno

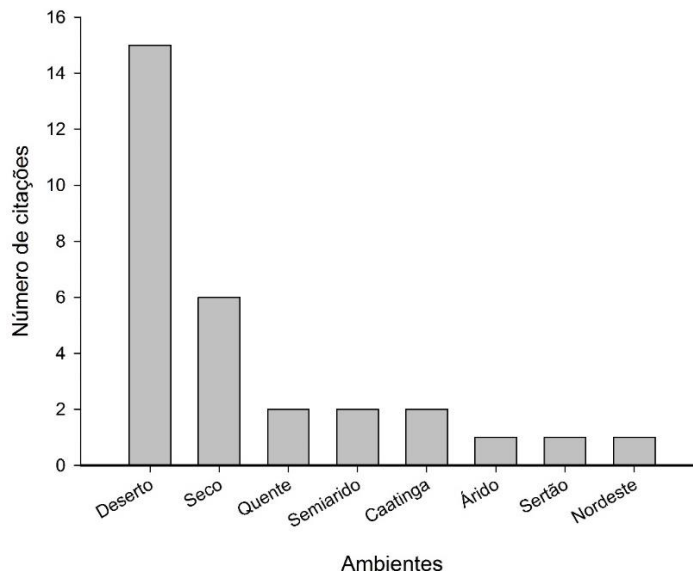
7. “Uma planta com condições climáticas características de um clima seco de sua região, repleto de espinhos e uma flor na sua parte alta” - Aluno 7.

As respostas obtidas por Bitencourt, Macedo e Souza (2011), em pesquisa semelhante, registram conceitos incompletos ou em nível muito básico para definir planta, não conseguindo representá-la de forma mais complexa. No entanto, os autores não as consideraram erradas, porém são vagas e generalistas, não apresentando características específicas que representem um vegetal.

A maioria dos alunos utilizaram aspectos morfológicos (espinhos) para definir os cactos, sendo que é um dos caracteres mais utilizados na identificação de espécies vegetais. Destaca-se também a menção de alguns alunos a aspectos fisiológicos e ecológicos sobre essa família, demonstrando a associação e adaptação dessas plantas a ambientes áridos, além dos caracteres morfológicos.

Na pesquisa desenvolvida por Bitencourt *et al.*, (2011) com estudantes do ensino fundamental de escolas públicas e particulares de uma cidade do interior da Bahia, também foram identificadas concepções sobre as plantas pautadas na descrição morfológica e fisiológica dos vegetais e na visão utilitarista.

Observa-se nessa pesquisa, que os alunos relacionam as características das cactáceas aos ambientes onde ocorrem. Na questão 3 (Figura 5), ao questionar em quais ambientes podem ser encontrados os cactos, o deserto foi o termo mais frequente das respostas, como uns dos principais locais no qual os cactos são bem representativos. Essa resposta não está errada, mas se considerarmos que no Brasil não há deserto, isso é um indicador da influência dos meios de comunicação na resposta, pois esse é um dos ambientes onde a família Cactaceae possui ocorrência (ANDERSON, 2001).



**Figura 5:** Percepção dos alunos sobre em quais ambientes os cactos habitam.

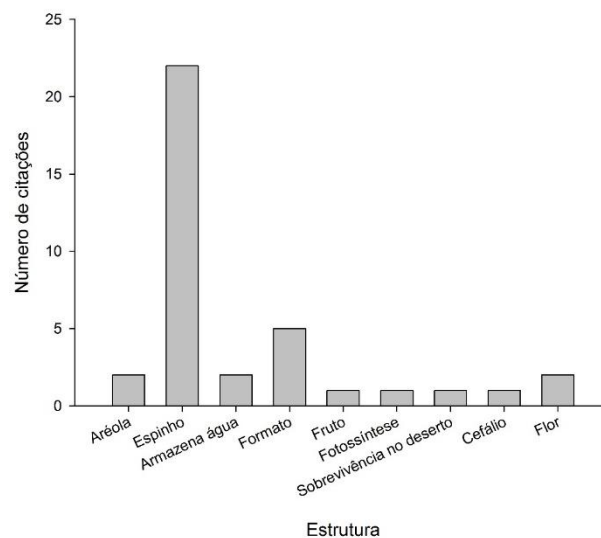
É importante ressaltar que durante as repostas apareceram definições que retratam os locais que os cactos habitam: seco (6), quente (2), árido (1), sertão (1), Semiárido (2), Caatinga (2) e Nordeste (1). Os alunos citaram fatores climáticos ou regiões brasileiras onde há a maior ocorrência dos representantes da família Cactaceae. Isso mostra a relação dos cactos com características de

ambientes em que há a maior diversidade e ocorrência da família Cactaceae no Brasil, como o bioma Caatinga (TAYLOR & ZAPPI, 1991; ANDERSON, 2001).

Outros locais que os discentes destacaram foram as florestas (2), as matas (2), o Cerrado (1). A menção escassa de cactos nas denominações vegetacionais pode sugerir que durante as atividades realizadas na intervenção houve uma percepção de que os cactos não só habitam locais xéricos. No Brasil, a Mata Atlântica é o segundo bioma com maior diversidade de cactáceas epífitas (TAYLOR & ZAPPI, 1991), e embora os alunos sejam de uma localidade dentro desse bioma não houve correlação entre região litorânea e ocorrência de cactos.

A diversificação dos recursos didáticos utilizados tem por objetivo apresentar opções de metodologias que busquem facilitar a aprendizagem de Botânica. O uso da flora nativa da região em que a escola está inserida, tem a potencialidade de valorizar a realidade do estudante e seu cotidiano, reduzindo a “cegueira botânica” (CARVALHO & MENDES, 2021).

No que se refere à forma como os discentes diferenciariam um cacto de outra planta, os resultados mais constantes nas respostas dos alunos apontaram que os espinhos seriam uma característica que definiria um cacto (Figura 6). Mas não é somente a presença de espinhos, a família é representada por uma série de estruturas morfológicas compartilhadas pelas plantas pertencentes à família Cactaceae. Entre as características pode-se destacar o caule suculento com função fotossintetizante, presença de aréolas que correspondem às regiões nodais, nas quais se inserem espinhos, tricomas, flores ou raramente folhas (ZAPPI *et al.*, 2007).



**Figura 6:** Estruturas destacadas pelos alunos na diferenciação de um cacto com outra planta.

Como descrito por Menezes (2011), no senso comum existe uma forte associação entre as cactáceas e os ambientes áridos, bem como um estereótipo, de plantas áfilas, espinhosas e com caules suculentos fotossintetizantes (cladódios). Porém, separadamente essas características não são exclusivas da família e nem todos representantes da família as apresentam.

A concepção de que todos os cactos possuem espinhos no lugar das folhas, é um ponto de partida para apresentar aos alunos o conceito de evolução e que, durante esse processo na família Cactaceae, alguns representantes mantiveram características semelhantes aos demais grupos das Angiospermas, portanto o que vai definir uma planta como cactácea, ou não, é a presença de aréolas.

Quanto à importância dos cactos, 12 alunos relataram a importância como alimento e fonte de água. Em relação ao uso como alimento, os alunos relacionaram tanto para a alimentação humana – “... *pla cozinha modestina*” citado pelo aluno 7, quanto para os animais. Além da utilização como fonte de água que foi mencionada pelos alunos destacando a possibilidade de uso delas em locais secos ou desertos, na ausência de água pode-se usar os cactos para se hidratar. Frase relatada pelo aluno 8 “*Sim: Se voce estiver no meio do nada e você encontrar um cacto você pode se hidratar.*”.

Cavalcanti e Resende (2004) em estudo com plantas nativas da Caatinga utilizadas pelos pequenos agricultores para alimentação dos animais na seca, mostraram que entre as plantas mais utilizadas pelos sertanejos destacam-se o mandacaru, o facheiro, o xique-xique, a coroa-de-frade, entre outras plantas nativas da Caatinga. Estas representam alternativas de grande valor para sustentação dos rebanhos nos períodos de seca.

Outro aspecto abordado pelos alunos sobre a importância de estudar a família Cactaceae foi a necessidade de estudar os cactos para conhecer e aprender sobre as plantas, apresentado na Tabela 2. Um relato de um discente evidencia a urgência da contextualização do ensino de Botânica à realidade do aluno “*Porque e uma planta que nós nunca estudar e agora e importante estuda para nos conhecer melhor eles*”. O não (re)conhecimento da nossa biodiversidade vegetal não está relacionado unicamente com o que está sendo transmitido nas escolas, especificamente sobre cactáceas que só aparecem nos assuntos de biomas brasileiros e/ou no assunto seres vivos, mas pela redução dos assuntos de Botânica em favor de outros conteúdos.

**Tabela 2:** Respostas dos alunos sobre a importância de estudar os cactos.

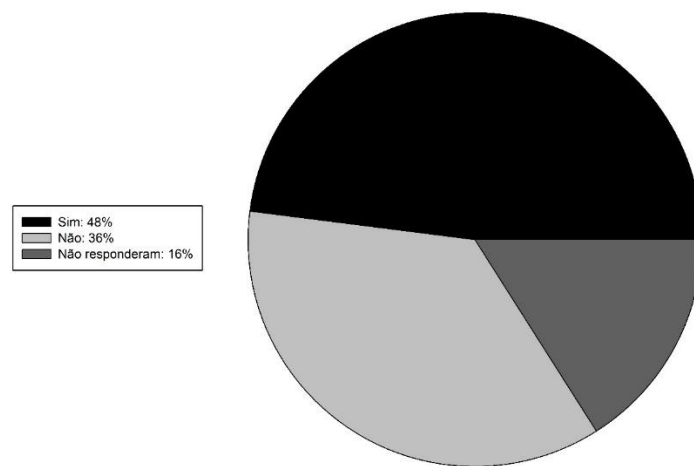
Tipos de importância	Número de citações
Conhecimento	15
Fonte de estudo	2
Importâncias futuras	1
Sem importância	2
Outros	6

Bitencourt *et al.* (2011) obtiveram como respostas sobre a importância das plantas que 97,68% dos alunos relataram que é importante e 1,15% não. A justificativa mais citada aborda uma visão antropocêntrica, relacionada à sobrevivência do ser humano (62,42%), seguida por fazer parte da natureza (28,32%). Resultados diferentes foram encontrados na presente pesquisa, onde os alunos relataram a busca pelo conhecimento, o aprendizado, algo novo como sendo algo mais importante, não tendo uma visão predominantemente antropocêntrica. Essa visão de importância para o aprendizado possivelmente foi reflexo da intervenção da prática de construção do modelo didático e a aula apresentando as diferentes espécies de cactos. Nessa abordagem, os alunos iam sendo questionados sobre a adaptação das plantas ao ambiente seco e a sua importância ecológica, por isso que nas respostas não há um predomínio da visão utilitarista por parte dos alunos.

O ensino de Botânica precisa apresentar dimensões importantes que devem ser consideradas na contextualização do ensino e a serviço da Educação Científica. Ursi *et al.*, (2018) elencam cinco dimensões que devem ser consideradas durante a alfabetização científica e a percepção ambiental, são elas: a ambiental; a filosófica, cultural e histórica; a ética; a médica e a estética– onde cada uma relaciona-se ao convívio do aluno com as plantas, fazendo com que se torne perceptível a presença

das plantas no seu dia-a-dia. Os autores destacam ainda que o ensino de Botânica se insere nesse cenário, apresentando objetivos e conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais capazes de contribuir com todas essas dimensões.

Com relação ao fato de os alunos desejarem ou não ter cactos, 48% dos alunos responderam que gostariam de possuir, 36% informaram que não e 16% não responderam (Figura 7). Para os alunos que disseram que não queriam ter, uma das justificativas foi a questão de espaço nas casas deles. Também merecem destaque a descrição do aluno 14 que revela algo a ser abordado em salas de aula: “*Não, porque ninguém se importa pelos cactos e prefere criar outras plantas*”, já o aluno 15 relata que “*Não, por que eu nunca tive sementes para plantar...*”. O relato dos alunos corroboram com os dados atuais sobre o ensino de Botânica, em que há uma abordagem sobre plantas exóticas/ ou não tão próximas da realidade dos alunos. A resposta do aluno 14 é uma revelação de como o ensino atual está sendo construído, descontextualizado e sem mostrar a importância de cada ser no equilíbrio dos ambientes ao nosso redor.



**Figura 7:** Escolha dos alunos quanto ao cultivo de cactáceas.

A Botânica está intimamente relacionada com o cotidiano e precisa ser trabalhada de forma que o aluno se motive e tenha vontade de participar das aulas, para isso não é preciso muito, aulas simples ou diversificadas podem tornar-se interessantes e auxiliar a compreensão do aluno em relação ao conteúdo (BOCKI *et al.*, 2011). Como não há uma contextualização do ambiente em que os alunos estão inseridos com o que é visto em aula, o aprendizado se torna chato e cansativo, uma vez que os alunos têm que “decorar” nomes de estruturas sem relacioná-los ao ambiente onde se encontram e o afastando cada vez mais do ambiente natural.

É necessário abordar em sala de aula o ambiente no qual o aluno vive, assim como o seu contexto sócio-cultural, pois fomenta mais reflexões e debates. Contextualizar torna o processo de ensino-aprendizagem mais interessante aos olhos dos aprendizes, que conseguem atribuir sentido ao que estudam. A contextualização não deve representar uma limitação, um engessamento do ensino à realidade imediata do aluno. Essa abordagem deve possibilitar que, partindo de sua realidade, o aluno conheça outros horizontes e novas possibilidades de aprender (URSI *et al.*, 2018).

Ao se ensinar Botânica e outras áreas da Biologia, como a Zoologia, existe uma tendência de se utilizar exemplos de organismos exóticos, que não ocorrem no país e/ou região, ou que sua distribuição não seja tropical/neotropical. Grande parte dessa introdução de organismos exóticos se dá por conta dos livros didáticos, que utilizam em suas representações seres vivos “mais comuns” aos

alunos em detrimento da nossa fauna e flora, que é muito diversa. Em pesquisa com alunos do ensino fundamental sobre a percepção dos mesmos sobre biodiversidade, Bizerril *et al.*, (2007) concluíram que há a necessidade no ensino de Ciências dar mais ênfase à biodiversidade brasileira bem como utilizar mais espécies nativas e contextualizar a biodiversidade no ensino de seres vivos.

O Brasil é um país continental e megadiverso, possuindo dois grandes *hotspots* de diversidade biológica do mundo, hospedando entre 15-20% da biodiversidade mundial, com o maior número de espécies endêmicas em escala global (CBD, 2022). De acordo com a Flora do Brasil 2020 (REFLORA 2021), são reconhecidas para a flora nacional 49.979 espécies, entre espécies nativas, cultivadas e naturalizadas. E essa diversidade deve ser representada, principalmente nos livros didáticos, onde os alunos têm contato com a riqueza de espécies nativas dos mais diversos ecossistemas brasileiros.

Mesmo nas retratações que os alunos fazem da biodiversidade brasileira, não há ênfase aos exemplares de todas as regiões, limitando a ocorrência da família Cactaceae somente a ambientes áridos/semiáridos e ao bioma Caatinga. Ao ser abordada nos livros didáticos, a Caatinga é ignorada ou abordada superficialmente em relação à sua riqueza de espécies e adversidades ambientais (MATOS & LANDIM, 2014). No caso das Restingas, nem são abordadas nos livros didáticos (FERREIRA, 2006), apesar de apresentar uma distribuição em todo o litoral brasileiro onde a maioria dos centros urbanos estão presentes, ainda há esse distanciamento do ambiente em que o aluno está inserido com a sala de aula. A incompreensão e desvalorização da diversidade de plantas nativas, não só afeta o ensino de Ciências no Brasil, mas também ameaça a preservação e a conservação desse patrimônio natural (VASQUES, FREITAS & URSI, 2021).

Os professores ainda utilizam o livro didático como principal recurso didático-pedagógico no planejamento de suas aulas, não abordando a diversidade da flora nativa (SALES & LANDIM, 2009). Portanto, é imprescindível a utilização de materiais didáticos complementares ao livro didático, de modo a garantir que os educandos tenham contato significativo com os conhecimentos sobre a flora brasileira (CRUZ & LUNA, 2017). Nesse sentido, os professores precisam optar, sempre que possível, pelo emprego de recursos didáticos, ou espécimes vivos, que representem espécies vegetais nativas em suas aulas, complementando o livro didático. Para que o ensino seja eficaz, é importante o investimento numa abordagem pedagógica contextualizada, valorizando os ambientes naturais, especialmente os mais próximos à realidade dos alunos e seus aspectos socioculturais (SANTOS & LANDIM, 2017).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com os desenhos advertem para a possibilidade de um ensino de Botânica distante da realidade dos alunos. É possível perceber que os alunos sabem e conhecem as cactáceas, uma vez que essas plantas parecem ser amplamente utilizadas, com fins ornamentais em seus ambientes familiares. Porém a ideia que possuem sobre os representantes da família Cactaceae está relacionada às mídias como filmes e desenhos animados estrangeiros, que remontam ao cenário de onde são originários. O distanciamento da realidade dos alunos, propicia o aprendizado da biodiversidade estrangeira em detrimento da nossa.

A intervenção por meio de recursos didáticos como exposição de espécies vivas ou a construção de modelos didáticos são estratégias eficientes para diminuir o distanciamento entre o conteúdo e o cotidiano dos alunos. A confecção do modelo didático foi eficaz como alternativa complementar às aulas teóricas e como forma de apresentar aos alunos as adaptações morfológicas presentes nas cactáceas que permitem a sua sobrevivência em locais com baixa disponibilidade de água.

Trazer a realidade do aluno para a sala de aula e contextualizá-la dentro do espaço formal de ensino permite ao aluno uma maior valorização do ambiente à sua volta, promovendo também um aprendizado mais significativo. No caso de Ciências e de Biologia, além de proporcionar a aprendizagem significativa, aulas contextualizadas são capazes de estimular a valorização e a conservação do meio ambiente.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, E. F. (2001). *The cactus family*. Portland. Timber Press (OR).

BARBOSA, M. D. C. P.; SANTOS, J. W. M. dos; SILVA, F. C. L. da; GUILHERME, B. C. (2020). O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. *Brazilian Journal of Development*. Acesso em 26 jan., 2022, <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/12946>.

BITENCOURT, I. M.; DE MACEDO, G. E. L.; SOUZA, M. L. de. (2011) Concepções de estudantes do ensino fundamental sobre as plantas. *Debates em Educação Científica*. Acesso em 24 jan., 2022, [http://www.fernandosantiago.com.br/concepcoes\\_estudantes\\_EF\\_plantas.pdf](http://www.fernandosantiago.com.br/concepcoes_estudantes_EF_plantas.pdf).

BITENCOURT, R. B., MARQUES, J.; MOURA, G. J. B. de (2014). O imaginário sobre a Caatinga representada nos desenhos infantis de estudantes do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 9(2), 254-269. Acesso em 25 jan., 2022, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjknquAitf6AhVqppUCHf7WCBsQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.unifesp.br%2Findex.php%2Frevbea%2Farticle%2Fdownload%2F1852%2F1261%2F10559&usq=AOvVaw05gvChkeYeJ7T87WMNPi6h>

BIZERRIL, M. X. A.; LOUZADA-SILVA, D.; ROCHA, D. M. S.; PERES, J. M.; FURONI, G. L. (2007). Percepção de alunos de ensino fundamental sobre a biodiversidade: relações entre nomes de organismos, mídia e periculosidade. *VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Acesso em 5 fev., 2022, [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/vienpec/CR2/p319.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p319.pdf).

BOCKI, A. C.; LEONÊS, A. da S.; PEREIRA, S. G. M. RAZUCK, R. C. de S. R. (2012). As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica. In: *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo. Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências. Acesso em 3 fev., 2022, [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1318-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1318-2.pdf).

BRAVO FILHO, E. S. (2014). *Diversidade, Etnobotânica e Propagação de cabeça-de--frade (Melocactus LINK & OTTO – CACTACEAE) no Estado de Sergipe*. 160 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. Acesso em 23 fev., 2022, <https://ri.ufs.br/handle/riufs/4137>.

BORGES, B. T.; VARGAS, J. D.; OLIVEIRA, P. J. B. de; VESTENA, S. (2019). Aulas práticas como estratégia para o ensino de botânica no ensino fundamental. *ForScience*. Acesso em 6 mar., 2022, <http://forscience.ifmg.edu.br/forscience/index.php/forscience/article/view/687#:~:text=Destaca%2Dse%2C%20dentre%20suas%20causas,por%20discentes%20do%20Ensino%20Fundamental>.

CARVALHO, P. S.; MENDES, M. R. de A. (2021). Estratégias didáticas para o ensino médio com o uso da flora nativa do Município de Esperantina-PI. *Research, Society and Development*. Acesso em 13 mar., 2022, <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15591>.



CAVALCANTI, N. de B.; DE RESENDE, G. M. (2004). Plantas nativas da caatinga utilizadas pelos pequenos agricultores para alimentação dos animais na seca. In: *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 9.; SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA. Campina Grande. Anais... Campina Grande: SNPA: UFPB-CCA, p. 1-4.

CECCANTINI, G. (2006). Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Brazilian Journal of Botany*, 2006. Acesso em 2 mar., 2022, <https://www.scielo.br/j/rbb/a/4YM3W6pgsh8MqKLrRwks3Q/?lang=pt>.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Disponível em: <https://www.cbd.int/countries/profile/?country=br>. Acesso em 05 de Maio de 2022.

CRUZ, B. P.; LUNA, F. J. (2017). Abordagem do tema flora brasileira em livros didáticos de biologia do ensino médio: uma análise centrada na história das ciências. *Revista Brasileira de História da Ciência*. Acesso em 30 abr., 2022, <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/120>.

DIAS, Í. V. B.; DIAS, G. L.; COSTA, G. da S.; LIMA, F. S.; MACÊDO, J. R. A. (2019). *Educação ambiental: Uma abordagem etnobotânica para a sensibilização de crianças para a conservação das plantas*. In: Editora Poisson. (Org.). Série Educar - Volume 32 Ciências Biologia Meio Ambiente. 1ed. Belo Horizonte MG: Editora Poisson, p. 72-79. Acesso em 25 nov., 2021, <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/60042>.

DUSO, L.; CLEMENT, L.; PEREIRA, P. B.; ALVES, J. D. P. (2013). Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*. Acesso em 22 jan., 2022, <https://www.scielo.br/j/epcc/a/WkG47GMnWR7jL8FqsxMNdFv/abstract/?lang=pt>.

FERREIRA, V. M. (2006) *Análise do tema Restinga nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental*. 2006. 43 p. Monografia (Especialização) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Acesso em 9 dez., 2021, <https://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/Vanessa%20Moura.pdf>.

FONTES, G. de S.; ELIAS, L.; AOYAMA, E. M. (2019). Flora nativa no ensino de botânica: proposta de modelo didático de fruto. *Experiências em Ensino de Ciências*. Acesso em 28 abr., 2022, <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/163>.

FREITAS, D. de; MENTEN, M. L. M.; SOUZA, M, H, A, de O. e; LIMA, M. I. S.; BUOSI, M. E.; LOFFREDO, A. M.; WEIGERT, C. (2012). *Uma abordagem disciplinar da Botânica no Ensino Médio*. 1. Ed., São Paulo, Moderna.

FREITAS, N. O.; FERREIRA, G. F.; SILVA, D. K. A.; SANTOS, M. A. C. (2017) Análise da abordagem sobre a Mata Atlântica em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*. Acesso em 29 nov., 2021, <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/2291>.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P.de; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. de J. N.; BARBOSA, M. R. de V.; HARLEY, R. M. (2003). Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação* (pp. 47-90.) Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco,

GRECO, A.V; RODARTE, A.T.A.; BARROS, A.A.M.; CARVALHO, H.A.L.; CORREIA, M.C.R.; OLIVEIRA, P. (2013) Uma nova abordagem em educação Ambiental na restinga de Maricá, RJ – Brasil. *Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação*. Acesso em 12 dez., 2021, [https://periodicos.uff.br/uso\\_publico/article/view/28704/16651](https://periodicos.uff.br/uso_publico/article/view/28704/16651).

HISCOCK, S. J.; WILKIN, P.; LENNON, S.; BENNETT, Y. Plants matter: introducing plants, people, planet. *Plants, People, Planet*. v. 1, n. 1, p. 2-4, 2019. Aceso em 4 mar., 2022, <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ppp3.14>.

LEMOS, J. R.; VIEIRA COSTA, R. M.; AZEVEDO DA ROCHA, L. D. Botânica: Dificuldades de aprendizado dos alunos de 7º ano em escolas da rede municipal de Santa Quitéria, Maranhão. *Acta Tecnológica*, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 73–79, 2015. Acesso em 15 abr., 2022, <https://periodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/312>.

MACHADO, M. C. (2009).Cephalium-Bearing and Globular Cacti of Eastern Brazil: part 1. Bahía. *Cactus and Succulent Journal*. Acesso em 8 dez., 2021, <https://bioone.org/journals/cactus-and-succulent-journal/volume-81/issue-3/015.081.0304/Cephalium-Bearing-and-Globular-Cacti-of-Eastern-Brazil/10.2985/015.081.0304.short>.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. (2011) *Metodologia científica*. 6 Ed. São Paulo: Atlas.

MATOS, E.C.A.; LANDIM, M. (2014). O Bioma Caatinga em livros didáticos de Ciências nas escolas públicas do Alto Sertão sergipano. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Acesso em 10 jan., 2022, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38219>.

MENEZES, M. O. T. (2011). Coleta, herborização e identificação de Cactáceas. Notas de Minicurso. *62º Congresso Nacional de Botânica*, Fortaleza-CE. Acesso em 1 nov., 2021, [https://www.researchgate.net/publication/273000351\\_Coleta\\_herborizacao\\_e\\_identificacao\\_de\\_Cactaceas](https://www.researchgate.net/publication/273000351_Coleta_herborizacao_e_identificacao_de_Cactaceas).

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. *Biodiversidade*. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>. Acesso em: 06 dez. 2021.

MOREIRA, D. A. (2004) *O Método Fenomenológico na Pesquisa*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

MOUL, R. A. T. de M.; SILVA, F. C. L. da. A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências. *Revista Exitus*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 262-282, 2017. DOI: 10.24065/2237-9460.2017v7n2ID313. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/313>. Acesso em: 11 set. 2022.

OLIVEIRA, E. V, da S.; LIMA, J. F.; SILVA, T. C.; LANDIM, M. F. (2014). Checklist of the flora of the Restingas State of Sergipe, Northeast Brazil. *Check List*. Acesso em 30 mar., 2022, <https://www.biotaxa.org/cl/article/view/10.3.529>.

PALHACI, T. P.; BRANDO, F. da R.; PALHACI, M. D. C. J. P.; ANDRADE CALDEIRA, A. M. A. de. (2009). Caracterização do bioma cerrado por alunos de ensino médio cerrado. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação*. Florianópolis: UFMG. Acesso em 10 dez., 2021, <https://www.yumpu.com/pt/document/read/13026378/caracterizacao-do-bioma-cerrado-por-alunos-de-ensino-medio>.

RAMOS, F. Z.; SILVA, L. H. de A. (2013). Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica. *Curitiba: Prismas*.

REFLORA. *Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 06 dez. 2021.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. (2016). Mas de que te serve saber botânica? *Estudos Avançados*. Acesso em 17 fev., 2022, <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?lang=pt>.

SALES, A. B.; LANDIM, M. F. (2009). Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de biologia usados em escolas de Aracaju-SE. *Experiências em ensino de Ciências*. Acesso em 11 dez., 2021, <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/317/292>.

SANTOS, T. I. S.; LANDIM, M. F. (2017). Abordagem dos ecossistemas locais de Sergipe nos livros didáticos adotados pela rede pública de ensino do município de Aracaju – SE. 121 – 149 p. In: MAKNAMARA, M. *Itinerários de pesquisa na formação docente em biologia*. Curitiba, Appris.

SCHWARZ, M. L.; HERRMANN, T. M.; TORRI, M. C.; GOLDBERG, L. (2016). "Chuva, como te queremos!": representações sociais da água através dos desenhos de crianças pertencentes a uma região rural semiárida do México. *Ciência & Educação (Bauru)*. Acesso em 19 jan., 2022, <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/fr84rGx5KQSFDTsnvqr6GLr/abstract/?lang=pt>.

SILVA, C. B. M. C.; SOUZA, A. de O.; SANTOS, D. L. dos. (2008). Caracterização do conhecimento e da relação que estudantes/residentes de áreas circunvizinhas a Reserva Ambiental do *Melocactus conoideus* possuem sobre esta espécie. *Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas*. Acesso em 27 nov., 2021, [https://www.academia.edu/35213389/Bolet%C3%ADn\\_de\\_la\\_Sociedad\\_Latinoamericana\\_y\\_del\\_Caribe\\_de\\_Cact%C3%A1ceas\\_y\\_otras\\_Suculentas\\_Comit%C3%A9\\_Editorial](https://www.academia.edu/35213389/Bolet%C3%ADn_de_la_Sociedad_Latinoamericana_y_del_Caribe_de_Cact%C3%A1ceas_y_otras_Suculentas_Comit%C3%A9_Editorial).

SILVA, G. P. do N.; SOUZA, M. L. de. (2013). O ensino de botânica na educação fundamental II: análise de uma proposta educativa. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra. Acesso em 18 jan., 2022, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308074>.

SILVEIRA, A. P.; SANTANA, I. C. H.; PEREIRA, M. J. B.; BRAGA, F. A. do A.; MAGALHÃES, L. M. da S.; BESERRA, J. S. M. (2017). Caráter pedagógico científico e artístico de modelos didáticos de flor e folha: percepção de atuais e futuros professores da educação básica. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*. Acesso em 7 mar., 2022, <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/26>.

SOUZA, I. R. de; GONÇALVES, N. M. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. de. (2021). Modelos didáticos no ensino de Botânica. *Research, Society and Development*. Acesso em 20 abr., 2022, <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14559>.

TAYLOR, N. P.; ZAPPI, D. C. (1991). Cactaceae of Jequitinhonha river valley (Minas Gerais). *Acta Botanica Brasilica*. Acesso em 21 nov., 2021, <https://www.scielo.br/j/abb/a/K89VgkxRbjft5GJGRxZZnL/?lang=pt>.

TEIXEIRA, M. L. da S.; SILVA, J. P. dos S.; FREIXO, A. A. (2016). Princesinha do sertão ao boi valente: imagens do bioma caatinga entre estudantes em dois contextos socioculturais. *III Congresso Nacional de Educação (III CONEDU)*. Acesso em 16 fev., 2022, <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20622>.

UNEP-WCMC. United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre. (2010). *Review of trade in Cactaceae from South America*. UNEP-WCMC, Cambridge. Acesso em 14 dez., 2021, [https://ec.europa.eu/environment/cites/pdf/reports/south\\_america\\_cactaceae.pdf](https://ec.europa.eu/environment/cites/pdf/reports/south_america_cactaceae.pdf).

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. D. S. (2018). Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos avançados*. Acesso em 22 mar., 2022, <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/?lang=pt>.

VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C. DE; URSI, S. Introdução. In: VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C. DE; URSI, S. (Orgs.) (2021). *Aprendizado ativo no ensino de Botânica*. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. p. 7-11.

ZAPPI, D.; AONA, L.Y.S.; TAYLOR, N. *CACTACEAE* In: MELHEM, T.S., WANDERLEY, M.G.L., MARTINS, S.E., JUNG-MENDAÇOLLI, S.L., SHEPHERD, G.J., KIRIZAWA, M. (eds.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Instituto de Botânica, São Paulo, vol. 5, pp: 163-194. 2007.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M.R.; LAROCCA, J. 2015 *Cactaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB70>>. Acesso Em 23 de Janeiro de 2022.