

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO FERRAMENTA  
DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA NO  
MUNICÍPIO DE ESPERANTINA-PI**

**PATRÍCIA SILVA CARVALHO**

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. MAURA REJANE DE ARAÚJO MENDES**

Teresina – PI  
2019

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO FERRAMENTA  
DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA NO  
MUNICÍPIO DE ESPERANTINA-PI**

**PATRÍCIA SILVA CARVALHO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maura Rejane de Araújo Mendes

Teresina – PI

2019

C331e Carvalho, Patricia Silva.

Estudo da flora nativa como ferramenta didática no ensino de Botânica no município de Esperantina-PI / Patricia Silva Carvalho. - 2019.

109f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, 2019.

“Área de Concentração: Ensino de Biologia.”

“Orientador(a): Prof. Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes.”

1. Vegetação do Piauí. 2. Estratégias Didáticas. 3. Aprendizagem. 4. Biologia. I. Título.

CDD: 570.7

**“ ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO  
DE BOTÂNICA NO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA- PI ”**

**PATRÍCIA SILVA CARVALHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biologia – Área de concentração: Biologia.

Aprovada em 11 de julho de 2019.

Membros da Banca:

  
**Prof. Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes**  
(Presidente da Banca-UESPI)

  
**Prof. Dr. Francisco Soares Santos Filho**  
(Membro Titular-UESPI)

  
**Prof. Dra. Ruth Raquel Soares de Farias**  
(Membro Titular- FAESPI)

---

**Prof. Dra. Josiane Silva Araújo**  
(Membro Suplete-UESPI)

Teresina – PI  
2019

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que permitiu que eu chegasse tão longe em meus estudos me dando força para enfrentar as dificuldades. Dedico também a minha família que é a base da vida, minha mãe Adriana por ser uma mulher forte e guerreira e me ensinar a nunca desistir, as minhas irmãs Gercina e Cleidiane que mesmo de longe me deram apoio, ao meu esposo Fernando que sempre me apoiou e ajudou em tudo, compreendendo as minhas ausências, aos meus amados filhos Gustavo, Heitor e Isadora que são a razão do meu viver, pois tudo que faço é pensando neles.*

## RELATO DO MESTRANDO

---

Só tenho agradecimentos ao PROFBIO, pois considero o curso excelente, com professores que são exímios profissionais e que nos enriqueceram com seus conhecimentos, experiências e didática. Em relação a proposta do curso, considero importante por ser direcionada ao professor de Biologia, visando a melhoria do ensino básico.

O ensino básico no Brasil é muito deficiente, estudantes desinteressados, professores desestimulados. É importante o curso do PROFBIO ser direcionado ao melhoramento do ensino de Biologia, capacitando professores para exercerem sua prática de forma mais diversificada e conduzir os estudantes a realizarem atividades investigativas, tornando-os sujeitos de seu próprio aprendizado, além de estimular professores, proporcionando um aprofundamento em seus conhecimentos e mostrando a importância de se utilizar novas metodologias.

Considero adequada a proposta do curso ao estabelecer que estejamos ministrando aulas durante o curso, pois apesar de ser mais desgastante está em sala de aula e estudando ao mesmo tempo, nos permite entrar em contato com novas metodologias e aplicá-las logo, observando sua execução e obtendo imediatamente o *feed back* a respeito da metodologia utilizada. Assim, não precisamos esperar acabar o curso para pôr em prática o que foi aprendido.

Quanto a minha prática docente, a experiência com o curso a mudou bastante, sempre busco formas diferentes de realizar minhas aulas, trazendo metodologias diversificadas, mais aulas práticas, com atividades investigativas, que buscam despertar o interesse do estudante e facilitar a aprendizagem.

Sei que a professora que sou hoje, é muito diferente em sua didática, da que era antes do curso. O curso abriu meus olhos, e hoje exerço minha prática com mais estratégias diversificadas e foi o PROFBIO que proporcionou essa mudança em minha postura docente.

## AGRADECIMENTOS

---

- ❖ À Deus, por estar sempre abrindo caminhos na minha vida e me guiando em minhas conquistas, pois tudo acontece somente de acordo com Sua Vontade.
- ❖ À Universidade Estadual do Piauí, por oferecer o curso de Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.
- ❖ À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por fomentar a Educação Superior no país, possibilitando a minha formação continuada através do Programa de Mestrado PROFBIO.
- ❖ À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maura Rejane de Araújo Mendes pelos seus ensinamentos, orientação, apoio e pela paciência tornando possível a realização desse trabalho.
- ❖ À senhora Diana Gomes de Sousa por ter permitido a realização dessa pesquisa junto ao corpo discente e docente da escola
- ❖ Aos estudantes, que estiveram dispostos a participarem da realização dessa pesquisa, colaborando com a realização das atividades propostas, pelos quais despertei imenso carinho.
- ❖ Aos professores do PROFBIO pela dedicação e contribuição com a minha formação, pela qual serei sempre grata.
- ❖ Aos meus colegas da turma de mestrado, pelo companheirismo, amizade, e momentos de alegria vividos com todos longos do curso.
- ❖ A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

*"Cada sonho que você deixa para trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir."  
(Steve Jobs)*

## RESUMO

CARVALHO, Patrícia Silva. **Estudo da flora nativa como ferramenta didática no ensino de Botânica no município de Esperantina-PI**. 2019. 109p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Estadual do Piauí. Teresina-PI.

Percebe-se entre os estudantes certo desinteresse pela Botânica, que pode ser causado pela “cegueira botânica”, que é definida como a dificuldade de perceber as plantas ao redor, e pelo distanciamento entre o que é ensinado e o cotidiano dos mesmos. O próprio livro didático explora muitas vezes plantas exóticas, enquanto deixa de lado as plantas nativas da região, não valorizando os ecossistemas locais. Tais fatores associados a outros, como nomenclatura difícil, poucas aulas práticas, causam desinteresse para o estudo das plantas. Este trabalho buscou analisar, se o estudo da flora nativa da região em que a comunidade escolar está inserida, pode ser utilizada como ferramenta didática eficiente, que desperte o interesse do estudante pelo estudo da Botânica. A pesquisa foi realizada com 84 estudantes da 2ª série do Ensino Médio, divididos em dois grupos, denominados grupo experimental e grupo controle, além da participação de 03 professores de Biologia de uma escola localizada no município de Esperantina-PI. Para tal, buscou-se na literatura estudos sobre a vegetação do município de Esperantina, pesquisando quais espécies eram pertencentes a flora nativa da região, e assim elaborar estratégias que associassem essas plantas e temas de estudo da Botânica. Aplicou-se questionários aos dois grupos, afim buscar informações sobre conhecimentos prévios acerca da Botânica, dificuldades na aprendizagem, conhecimento a respeito da flora nativa da região e sua utilização pelo homem. Em seguida, outro questionário foi aplicado ao grupo experimental para verificar se os objetivos foram alcançados, bem como a opinião sobre as atividades. Com relação aos professores, foram entrevistados a respeito das metodologias aplicadas no ensino de Botânica e suas dificuldades. Foram executadas diversas estratégias que exploravam a flora nativa do município, tais como: aulas práticas com coletas de plantas, como aula de campo no entorno da escola e ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, além de atividades lúdicas como desenhos, jogos didáticos, confecção de modelos, que exploravam vários aspectos da Botânica. Os resultados obtidos foram satisfatórios quanto a realização dessas atividades que envolviam o estudo da flora nativa, pois demonstrou-se por análises estatísticas, que houve significância em alguns aspectos observados, por exemplo, aumentou o

interesse pela Botânica, os estudantes afirmaram que passaram a conhecer mais os temas da Botânica de forma geral, além de afirmarem ter mais conhecimentos sobre as plantas nativas da região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vegetação do Piauí. Estratégias didáticas. Aprendizagem. Biologia.

## ABSTRACT

CARVALHO, Patrícia Silva. **Study of native flora as a didactic tool in the teaching of Botany in the town of Esperantina-PI.** 2019. 109p. Master's Degree (Master's Degree in Biology Teaching) - State University of Piauí

It is perceived among students a lack of interest in Botany, which can be caused by the "botanical blindness", which is defined as the difficulty to perceive the plants around, and the distance between what is taught and their daily life. The textbook itself often explores exotic plants, while neglecting native plants in the region, not valuing local ecosystems. Such factors associated with others, such as difficult nomenclature, few practical classes, cause disinterest in the study of plants. This study aimed to analyze, if the study of native flora of the region where the school community is inserted, can be used as an efficient didactic tool, which arouses the student interest in the study of Botany. High School, divided into two groups, called experimental group and control group, and the participation of 03 biology teachers from a school located in the municipality of Esperantina-PI. To this end, we searched in the literature studies on the vegetation of the municipality of Esperantina, researching which species belonged to the native flora of the region, and thus elaborate strategies that associate these plants and themes of study of Botany. Questionnaires were applied to both groups in order to seek information about previous knowledge about botany, learning difficulties, knowledge about the native flora of the region and its use by man. Then, another questionnaire was applied to the experimental group to verify if the objectives were achieved, as well as the opinion about the activities. Regarding teachers, they were interviewed about the methodologies applied in the teaching of Botany and their difficulties. Several strategies were explored that explored the native flora of the municipality, such as: practical classes with plant collections, such as field classes around the school and the Cachoeira do Urubu Ecological Park, besides playful activities such as drawings, didactic games, making models, which explored various aspects of Botany. The results obtained were satisfactory as to the accomplishment of these activities that involved the study of the native flora, because it was demonstrated by statistical analyzes, that there was significance in some observed aspects, for example, the interest in Botany increased, the students stated that they came to know more the themes of Botany in general, and claim to have more knowledge about the native plants of the region.

**KEYWORDS:** Piauí vegetation. Didactic strategies. Learning. Biology.

## LISTA DE FIGURAS

---

<b>Figura 2.1.</b> Fluxograma com as dificuldades relacionadas ao ensino de Botânica em escolas do ensino médio.....	21
<b>Figura 3.1.</b> Fluxograma com as estratégias elaboradas com base em plantas nativas pertencentes a flora nativa do município de Esperantina-PI.....	36
<b>Figura 3.2.</b> Esquema organizacional das atividades de confecção dos modelos didáticos.....	38
<b>Figura 3.3.</b> Cortes histológicos para observação da anatomia foliar.....	39
<b>Figura 3.4.</b> Modelos em biscoito para atividades de intervenção.....	40
<b>Figura 4.1.</b> Plantas selecionadas para atividade de intervenção.....	50
<b>Figura 4.2.</b> Aula de campo no entorno da escola.....	52
<b>Figura 4.3.</b> Confecção dos modelos didáticos.....	53
<b>Figura 4.4.</b> Execução dos jogos didáticos.....	54
<b>Figura 4.5.</b> Aula de campo realizada ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, Esperantina – PI.....	54
<b>Figura 4.6.</b> Montagem de exsiccatas e exposição Botânica.....	55
<b>Figura 4.7.</b> Percentual de estudantes incluídos na pesquisa que gostam de Botânica.....	56
<b>Figura 4.8.</b> Comparação entre as médias sobre a consideração dos estudantes a respeito da afinidade com a Botânica.....	57
<b>Figura 4.9.</b> Consideração sobre a importância do estudo das plantas antes e depois da execução das atividades.....	58
<b>Figura 4.10.</b> Percentual de respostas sobre qual é a estrutura responsável pela reprodução das angiospermas e sobre os vasos condutores.....	61
<b>Figura 4.11.</b> Fatores que interferem na aprendizagem de Botânica de acordo com a opinião dos estudantes.....	64
<b>Figura 4.12.</b> Consideração dos estudantes sobre quais características são importantes para um professor de Biologia. ....	65

## LISTA DE FIGURAS

---

<b>Figura 7.1.</b> Características das monocotiledôneas.....	80
<b>Figura 7.2.</b> Características das eudicotiledôneas.....	81
<b>Figura 7.3.</b> Flores de algumas plantas nativas.....	82
<b>Figura 7.4.</b> Cartas do jogo de tabuleiro.....	85

## LISTA DE TABELAS

---

<b>Tabela 3.1.</b> Espécies nativas selecionadas da literatura para intervenção na escola.....	35
<b>Tabela 4.2.</b> Média da afinidade dos estudantes com a Botânica antes e depois das atividades de intervenção.....	56
<b>Tabela 4.3.</b> Consideração sobre a importância do estudo das plantas antes e depois das atividades de intervenção.....	57
<b>Tabela 4.4.</b> Médias sobre o conhecimento dos estudantes sobre cada aspecto da Botânica. ....	59
<b>Tabela 4.5.</b> Análise estatística comparando as médias dos grupos sobre a aquisição de conhecimentos em aspectos da Botânica.....	60
<b>Tabela 4.6.</b> Consideração dos estudantes sobre a contribuição das atividades para a aprendizagem.....	62

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

---

**CBB** - Congresso Brasileiro de Botânica;

**TCLE** - Termo de consentimento Livre e Esclarecido;

**SEDUC-PI** - Secretaria Estadual da Educação e Cultura.

## SUMÁRIO

---

<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>2 - REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 O ensino de Botânica e suas dificuldades.....	21
2.1.1 A Cegueira botânica.....	22
2.1.2 Formação docente insuficiente na área de Botânica.....	24
2.1.3 Livros didáticos descontextualizados.....	26
2.1.4 Carência de estruturas nas escolas.....	28
2.1.5 Ausência de estratégias diversificadas.....	28
2.2 Caracterização da vegetação do Piauí e Esperantina.....	31
<b>3 - METODOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
3.1 Caracterização da escola e dos participantes.....	34
3.2 Plantas nativas selecionadas.....	34
3.3 Atividades realizadas .....	35
3.4 Levantamento de dados.....	44
3.5 Análise de dados .....	45
<b>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>46</b>
4.1. Caracterização das plantas selecionadas.....	46
4.1.1 <i>Anacardium occidentale</i> L.....	46
4.1.2 <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng .....	46
4.1.3 <i>Bromelia karatas</i> L .....	47
4.1.4 <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss .....	47
4.1.5 <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm .....	48
4.1.6 <i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore. ....	48
4.1.7 <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne.....	48
4.1.8 <i>Lecythis</i> c.f. <i>pisonis</i> Cambess.....	49
4.1.9 <i>Parkia platycephala</i> Benth .....	49
4.1.10 <i>Platonia insignis</i> Mart.....	49
4.2 Análise qualitativa das atividades realizadas.....	51
4.3 Influência da atividade sobre o interesse da Botânica.....	55
4.4 Aquisição de conhecimentos em Botânica .....	59

4.5 Utilização de estratégias diversificadas e sua contribuição para o ensino de Botânica.....	61
4.6 Fatores que interferem na aprendizagem.....	64
<b>5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>67</b>
<b>6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>68</b>
<b>7 - PRODUTOS.....</b>	<b>75</b>
7.1 Roteiro aula de campo.....	75
7.2 Sequência didática para o ensino de Botânica.....	78
7.3 Jogo didático.....	84
7.3.1 Jogo de tabuleiro.....	84
<b>APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO PRÉ ATIVIDADES.....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE B- QUESTIONÁRIOS PÓS ATIVIDADES.....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO GRUPO CONTROLE.....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE D- QUESTIONARIO AOS PROFESSORES.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO A- RELATÓRIO DE APROVAÇÃO CEP/UESPI.....</b>	<b>105</b>

# 1. INTRODUÇÃO

---

É indiscutível que as plantas são fundamentais para a existência e manutenção da vida no planeta em razão de diversos processos realizados por estes organismos, como fotossíntese, produção de alimentos, além de outros que mantêm vivos os ecossistemas. São estimadas apenas para plantas vasculares mais de 400.000 espécies no mundo <sup>[1]</sup>, com diversas estruturas, nos mais diversos ambientes e com várias utilizações pelo ser humano.

Além de serem fundamentais pelas razões mencionadas acima, elas também foram importantes para a evolução do homem, pois quando este começou a praticar agricultura, deixando de ser nômade e fixando moradia em determinadas áreas, iniciou-se o processo de urbanização <sup>[2]</sup>. Revelando o papel desempenhado pelas plantas no desenvolvimento da humanidade. O estudo das plantas foi importante nesse processo de domesticação das mesmas e ainda se faz necessário para resolver um dos grandes problemas da humanidade que é a escassez de alimentos, além de permitir o desenvolvimento de tecnologias que sanassem essa situação <sup>[3]</sup>.

Desde o princípio, o homem vem estabelecendo várias relações com as plantas, como por exemplo, alimentação, construção de ferramentas, produção de tintas, produção de medicamentos e muitas outras utilizações, para suprir suas necessidades <sup>[4]</sup>. Dessa convivência, vem acumulando vários conhecimentos sobre as mesmas, que foram organizados segundo o interesse do homem, e serviram de base para a construção da Botânica, através da observação e do pensamento científico <sup>[5]</sup>. Assim, em razão de suas inúmeras aplicações em várias áreas, a Botânica, que já existia de maneira informal, tornou-se um ramo da Biologia voltado especificamente para o estudo das plantas em seus diversos aspectos biológicos.

Apesar das plantas exercerem um papel fundamental para a manutenção da vida no planeta e existir uma relação de sobrevivência entre homem e plantas, há ainda uma grande dificuldade no ensino dessa ciência. Vários trabalhos na literatura científica são voltados para a discussão das dificuldades enfrentadas pela prática docente no ensino de Botânica <sup>[6-8]</sup>.

Para esse fenômeno de negligência no estudo das plantas, alguns autores usam o termo “cegueira botânica” <sup>[7-10]</sup>, onde o estudante tem dificuldade de notar as plantas presentes no ambiente, bem como sua importância para manutenção da vida

e dos ecossistemas que elas sustentam, tornando o estudo da Botânica desinteressante, dificultando sua compreensão.

Alguns professores sentem insegurança ao trabalhar os conteúdos de Botânica. Um dos motivos pode estar na formação do docente, que durante a licenciatura é mais direcionada a formação acadêmica e pouco para a prática pedagógica, formando professores com conhecimento científico consistente, mas com pouca habilidade de transmissão do mesmo <sup>[10]</sup>. Com isso acabam apresentando dificuldade para elaborar aulas dinâmicas e criativas sobre o tema, muitas vezes deixando essa parte do conteúdo para o final do período letivo <sup>[11]</sup>.

Há ainda indicação de outra dificuldade que está associada ao fato dos livros utilizados serem descontextualizados, não trazendo, por exemplo, assuntos como ecossistemas e vegetação que pertençam à realidade do estudante <sup>[7,12]</sup>. Dessa forma, os professores devem buscar metodologias, que contextualizem o ensino de Botânica com diversos aspectos da realidade em que o estudante está inserido. Sendo essa uma forma de aproximar o currículo ao cotidiano, facilitando aprendizagem e dando sentido a ela <sup>[4,13]</sup>.

A grande questão aqui, seria como aproximar a Botânica do cotidiano do estudante e contextualizá-la com a sua realidade, já que o Brasil é um país com uma enorme biodiversidade, sendo inclusive, reconhecido mundialmente por sua riqueza de fauna e flora, com vários biomas, e que devido a sua grande extensão territorial exhibe uma vegetação muita rica e diversa de norte a sul. O Piauí, por sua vez, apresenta fragmentos de grandes biomas brasileiros, tais como Cerrado e Caatinga <sup>[14]</sup>, várias áreas de transição entre mata de Cerrado/Caatinga, Babaçu/Cerrado, Mata seca/Cerrado, cada uma como uma biodiversidade bem característica <sup>[15]</sup> e a zona Costeira com uma fisionomia vegetal diversificada <sup>[16]</sup>. É difícil entender como em um país e um Estado de flora tão rica, não a explorar para enriquecer as aulas de Botânica.

Como poderia ser utilizada toda essa diversidade para reverter a desmotivação dos estudantes acerca dos assuntos de Botânica? Seria possível aplicar algum método com fim educacional? Bom, a literatura sobre este tema nos diz que seria necessário tornar acessível aos estudantes conhecimentos a respeito da riqueza e diversidade dos biomas brasileiros, para despertar nos mesmos o senso de responsabilidade com a preservação do ambiente <sup>[17]</sup> e o interesse pelo estudo das

plantas. Pois apesar de toda essa diversidade, boa parte da população está no desconhecimento sobre a quão rica é a flora.

Desenvolver oportunidades que permitam de fato observar e identificar plantas que ocorrem na comunidade em que se vive <sup>[12]</sup> é importante para estabelecer uma conexão afetiva com o aprendizado. O ensino deve estar associado com a realidade do estudante, pois frequentemente apresenta-se sem referência a vida do mesmo e fragmentado, sem ligação inclusive, entre as áreas da própria Botânica e com outras áreas da Biologia <sup>[4]</sup>. Assim, o aprendizado torna-se mais difícil e com pouco ou nenhum valor, resumindo-se apenas a um conjunto de termos difíceis e mecanismos complexos a serem decorados, mas que não faz sentido para a vida do estudante, não tendo reflexo algum em seu cotidiano.

Com base neste pensamento, este trabalho realizou uma pesquisa com estudantes e professores de Biologia do ensino médio de uma escola pública estadual do município de Esperantina-PI, cujo objetivo principal era o de analisar o estudo da flora nativa da região e usá-la como ferramenta didática para um melhor aprendizado da Botânica, aplicada por meio de estratégias diferenciadas, e desta forma verificar as vantagens da metodologia como facilitadora do ensino.

O seguinte trabalho apresentado está dividido em partes principais. A primeira é o referencial teórico, onde são relatadas algumas dificuldades relacionadas ao ensino de Botânica encontradas na literatura científica, a importância de estratégias didáticas diversificadas, a caracterização da vegetação nativa do Piauí e do município de Esperantina-PI. Em seguida a metodologia que consta do levantamento de algumas plantas nativas do município, com base na literatura disponível sobre o tema, além de elaboração de estratégias que explorassem aspectos botânicos dessas plantas para contextualizar o ensino com a realidade dos estudantes, seleção e montagem dos materiais a serem utilizados e pôr fim a execução das atividades. Nos resultados e discussão são apresentadas análises qualitativas e estatísticas dos dados coletados. Alguns produtos resultaram desse trabalho de pesquisa, tais como, um roteiro de aula de campo, uma sequência didática e um jogo de tabuleiro, que têm como objetivo facilitar o ensino de Botânica.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

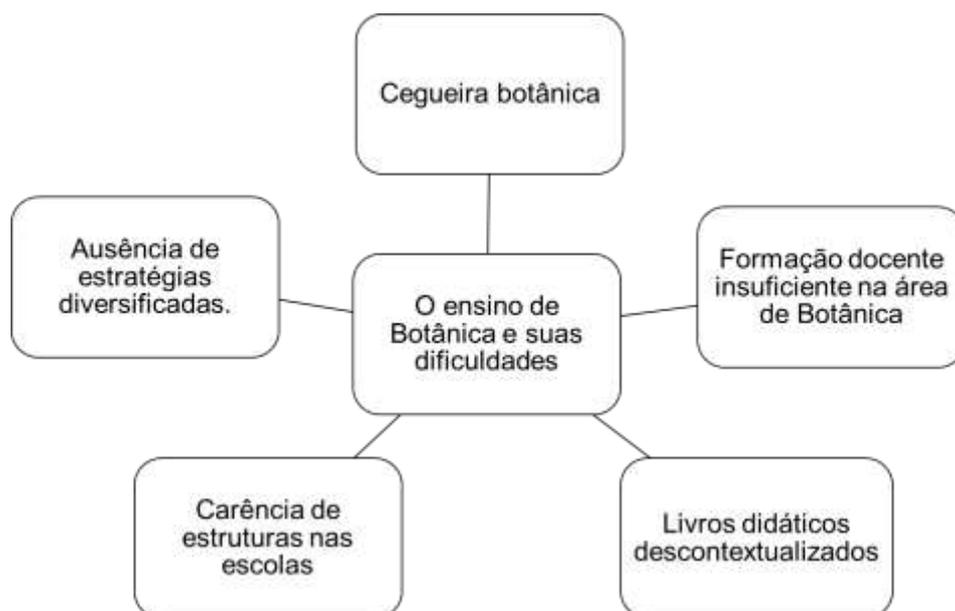
---

### 2.1. O ensino de Botânica e suas dificuldades

O ensino de Botânica leva a compreensão dos inúmeros problemas ambientais existentes atualmente no mundo, que influenciam diretamente na existência e sobrevivência da espécie humana e de outras, como disponibilidade de alimentos, poluição, e desequilíbrios nos mais diversos ecossistemas e seus impactos ambientais [8], fazendo com que os estudantes desenvolvam consciência crítica sobre seu papel na sociedade, e se conscientizem sobre a importância das plantas para a manutenção da vida no planeta.

Porém, percebe-se através de pesquisa na literatura disponível sobre o tema, que o ensino de Botânica vem sendo prejudicado por vários fatores. Tais como: “cegueira botânica”, formação docente insuficiente na temática; livros didáticos descontextualizados; carência de infraestrutura nas escolas e de material de apoio e ausência de estratégias diversificadas que prendam a atenção do estudante e a sua curiosidade pela Botânica [6,7] (Figura 2.1).

**Figura 2.1.** Fluxograma com as dificuldades relacionadas ao ensino de Botânica em escolas do ensino médio.



Fonte: Elaborada pela autora.

### 2.1.1. A Cegueira botânica.

Na literatura sobre o ensino de Botânica, o uso da expressão “cegueira botânica” refere-se incapacidade que as pessoas tem de perceber facilmente as plantas que estão ao redor nos diversos ambientes frequentados por elas [8-10], com isso se promove o descaso no ensino dessa área da Biologia.

Essa dificuldade na percepção das plantas deve-se a inúmeros fatores, entre os quais pode ser citado o fato da interação do homem com as plantas ser diferente da relação com os animais [18,19]. Ou ainda a coloração monocromática (verde) apresentada pelas plantas, que torna difícil para olhos distraídos percebê-las no ambiente, especialmente se não estão na época de floração. Há também uma razão neural, pois é um desafio para o cérebro perceber a presença das plantas no ambiente, já que as mesmas não oferecem riscos, e este atua de forma seletiva, notando apenas situações que oferecem perigo [19]. Pode-se sentir essa dificuldade com um simples passeio a uma praça por exemplo, em que se percebe mais facilmente os diversos tipos de animais. Diferentemente das plantas, onde sua diversidade acaba por muitas vezes passando despercebida.

Com essa dificuldade na percepção, a importância das plantas para manutenção dos diversos ecossistemas e do equilíbrio que mantém a vida no planeta, termina por ser negligenciada, inclusive os vários processos que elas realizam, além da compreensão de sua importância para a humanidade [7]. Tal situação promove um descaso quanto a preservação da natureza, ocasionando inúmeros problemas ambientais, como a poluição, o desmatamento, que provoca a fragmentação dos diversos ambientes naturais, a extinção de espécies, e outros problemas a nível global. Provocando também várias consequências a médio e longo prazo, pois não se atribui as plantas o seu devido valor, gerando um descaso com o meio ambiente e sua preservação [19].

Em virtude dessa problemática, é necessário que os estudantes por serem parte da sociedade e o futuro dela, passem a perceber as plantas no ambiente, e o ensino de Botânica é a ferramenta mais adequada para contornar essa situação de negligência.

Para facilitar a aprendizagem de Botânica o ensino precisa ser mais que uma simples aquisição de conceitos e compreensão de mecanismos complexos, é necessário retomar de alguma forma a relação entre o ser humano e a natureza já que estes vem se distanciando [4]. Esse afastamento deve-se ao fato de que as

idades estão ficando mais tecnológicas, diminuindo seus espaços naturais, com menos praças e parques, estão perdendo área para moradias, prédios, ou seja, mais concreto e menos verde. É necessário reaver essa relação que a tanto tempo foi perdida no processo de urbanização [2,19,20]. As cidades distanciaram o homem da natureza, as pessoas não cultivam mais seus alimentos, a agricultura familiar está perdendo espaço para as monoculturas. Todas as necessidades que tem origem vegetal são atendidas com uma ida ao supermercado [18].

Uma forma de reatar essa conexão e minimizar essa “cegueira botânica” é valorizando os conhecimentos que os estudantes possuem, resultado das diversas interações que estes tiveram com o meio ambiente do local em que vivem.

O desinteresse e dificuldade de aprendizagem, relacionam-se com a inabilidade de reconhecer o quão as plantas são importantes [7]. Porém essa situação não reflete totalmente a realidade, já que muitos estudantes até tem uma certa afinidade com relação às plantas, mas ao mesmo tempo, tem dificuldade de aprender, pois regularmente os conteúdos não referenciam a realidade e vivências dos mesmos [21].

Todos, ainda que pouco, trazem consigo algum conhecimento das plantas de sua região e usos de algumas delas. O professor deve utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes, pois estes podem influenciar na aprendizagem, elaborando por exemplo, estratégias que permitam a interação entre o que já conhece e o que é novo, ampliando seus conhecimentos a respeito de novos conceitos científicos [22].

Percebe-se que é de fundamental importância que o estudante tenha oportunidade de pesquisar, experimentar, construindo seu aprendizado e atuando como sujeito nesse processo, tornando-o relevante e integrante do seu eu. Neste sentido, é interessante o estudo da flora da região em que o mesmo vive, para que assim possa estabelecer um novo conhecimento valorizando a flora local.

Uma das exigências para o ensino, é que este seja contextualizado com o cotidiano do estudante, pois há relatos na literatura de várias experiências em que essa conexão estimula o protagonismo e a autonomia do estudante [7,11]. A contextualização é um requisito fundamental para o aprendizado, pois traz aspectos que compõem a realidade do estudante, evitando assim que o conhecimento seja superficial e facilmente esquecido. A maioria da população pouco conhece sobre a flora nativa, e esse desconhecimento é resultado da deficiência no ensino de Botânica, já que este não tem sua abordagem baseada no estudo de plantas nativas, e nem em

metodologias que diminuam a distância entre essas plantas e os estudantes [23]. A contextualização é uma forma de tornar a aprendizagem de Botânica mais atrativa dinamizando as aulas, tornando-as mais interessantes e motivando os estudantes a serem mais ativos e aprenderem sobre o ambiente em que vivem.

Dessa forma, a valorização da vivência e das experiências do estudante, promovem a compreensão e assimilação de novos conteúdos didáticos, além de desenvolver atitudes que este levará para toda a vida, e assim diminuir a “cegueira botânica” que tanto dificulta a aprendizagem.

### 2.1.2. Formação docente insuficiente na área de Botânica.

Muitos autores afirmam, que uma das dificuldades no ensino de Botânica é a formação docente inadequada, pois muitas vezes professores evitam essa disciplina tanto no ensino médio como no ensino superior, por não sentirem-se preparados e confiantes [6-8,10]. Essa situação promove o abandono desse tema, pois professores acabam por não dedicar tempo e atenção necessários para um ensino eficiente.

Essa rejeição se deve aos mais diversos motivos, tais como: a maneira com que o ensino acontece na graduação, sendo mais voltado para a formação acadêmica e pouco a prática pedagógica; a falta de disposição desses mesmos professores para buscar metodologias novas que tornem esse aprendizado mais interessante, bem como a carência de cursos de aperfeiçoamento na área [6]. Devido a esses fatores, a prática docente torna-se mais difícil, pois professores e estudantes encontram-se desmotivados para o ensino e aprendizagem de Botânica. Com isso muitos professores optam por realizar aulas tradicionais e pouco estimuladoras, por terem receio de trabalhar esses conteúdos [10].

Em uma pesquisa com professores da rede pública do Estado de São Paulo, identificou-se que muitos deles ao iniciarem à docência tiveram pouco interesse em lecionar no ensino público, a maioria desejava seguir para o ensino superior, enquanto aqueles que já lecionam a mais tempo, encontravam-se desatualizados e desmotivados [6]. Essa situação é o retrato da realidade da dificuldade de se trabalhar a Botânica, pois professores nesta condição não buscam cursos de aperfeiçoamento, e nem pesquisam novas metodologias de ensino. Tal desinteresse causa um grande desestímulo, tornando a prática docente mais complicada principalmente em relação a Botânica, além do fato que a carreira docente acaba muitas vezes promovendo um

distanciamento entre prática pedagógica e a pesquisa acadêmica <sup>[10]</sup>, assim os professores não se atualizam periodicamente como deveriam.

Com relação aos estudantes, essa rejeição se deve ao fato da disciplina apresentar uma nomenclatura que exige esforço para sua compreensão e terminologias que não fazem parte do cotidiano <sup>[6,10]</sup>. É necessário tornar esses termos mais acessíveis, aproximando do dia-a-dia dos mesmos e assim sendo mais rotineiros terminam por integrar seu vocabulário.

Percebe-se que essa dificuldade vem se tornando uma preocupação entre os professores, pois existe certo crescimento da produção de trabalhos dedicados ao desenvolvimento e aplicação de estratégias para o ensino. Há na literatura um aumento na produção de pesquisas voltadas para o ensino de Botânica. Em uma compilação de trabalhos publicados de 2004 a 2013 em Congressos Brasileiros de Botânica (CBB), nota-se que a produção tem sido crescente sobre o desenvolvimento de estratégias para a melhoria do ensino, e identificação das principais dificuldades, porém apenas cerca de 30% são destinados ao ensino médio <sup>[5]</sup>.

Para minimizar essas dificuldades é necessário melhorar os cursos de licenciatura, bem como capacitar os profissionais em atividade e realizar pesquisas destinadas ao ensino de Botânica <sup>[12]</sup>. Assim, professores mais capacitados em relação a prática pedagógica e com mais informações disponíveis sobre como enfrentar essas dificuldades, com sugestões de estratégias didáticas, poderão ter mais êxito em suas práxis pedagógica diária.

Essa preocupação em relação ao ensino de Botânica, vem promovendo o desenvolvimento de trabalhos com diversas sugestões de metodologias destinadas ao melhoramento do ensino <sup>[5,8,24,25]</sup>. Pode se explorar a vegetação regional com estratégias diversificadas direcionadas ao ensino das diversas áreas da Botânica. Escolas da região Nordeste, por exemplo, poderiam explicar a morfologia vegetal usando plantas dos ecossistemas locais, como o *Anacardium occidentale* L (caju) e a *Spondias tuberosa* L (umbuzeiro), conforme se sugere na literatura <sup>[26]</sup>, ou muitas outras plantas existentes nesse bioma, sendo essa uma forma de valorização dos ecossistemas locais.

É importante a produção de materiais que tragam elementos da flora regional, com o intuito de despertar o interesse do estudante pelo ensino da Botânica <sup>[7]</sup>. Afim de que tais recursos resgatem o conhecimento de diversos aspectos da vegetação

nativa, e promovam a diminuição da distância entre o que é ensinado e a realidade dos mesmos.

### 2.1.3. Livros didáticos descontextualizados.

Alguns autores em seus trabalhos afirmam que o livro didático é bastante descontextualizado, pois não retrata a realidade em que a comunidade escolar está inserida, o que dificulta o aprendizado e causa desinteresse dos estudantes [7,8,26]. Algo que promove este desinteresse é o fato de que os livros e sua proposta de ensino estão desconectados da realidade dos estudantes. Isso ocorre principalmente nas escolas fora da região Sul e Sudeste, pois muitos dos principais autores de Biologia são pertencentes a essas regiões, com isso acabam utilizando exemplos de plantas de suas respectivas regiões [6,26].

O livro didático não retrata a realidade dos estudantes quando se refere aos assuntos de Botânica, pois muitas vezes dependendo da região, não abordam a flora local, ao invés disso trazem muitos exemplos de plantas exóticas. Tais plantas são muito valorizadas inclusive no ambiente escolar, promovendo uma negligência das plantas nativas [19]. As escolas localizadas principalmente nos espaços urbanos têm mais dificuldade de explorar a vegetação local, pois disponibilizam de menos espaços verdes, diferentemente das localizadas na zona rural que tem um contato maior com a natureza. Essa desvalorização da vegetação nativa nos livros didáticos, promove o desconhecimento da flora regional e toda a sua diversidade, bem como os seus possíveis usos em várias áreas, como por exemplo, na medicina, na economia ou no artesanato.

Fato este que gera uma problemática, pois em muitas escolas o livro é o principal material de apoio dos professores e este desvaloriza as plantas brasileiras [26,27]. Assim leva o estudante a confundir com plantas exóticas com nativas, pois não existe informações que identifique cada uma nesse material [8,20]. Conforme revela uma pesquisa nas escolas públicas do ensino médio no município de Teresina-PI, a respeito do conhecimento de plantas nativas, identificou-se que das cinco espécies mais conhecidas pelos estudantes, somente duas se encaixavam nesse grupo [20].

As informações acima mostram a necessidade do professor realizar atividades que explorem as plantas nativas. Conhecer as espécies de sua região, poderia despertar maior interesse pelas plantas, além de compreender a importância das mesmas para o planeta. É necessário que o ser humano tenha a sensação de

pertencimento ao meio, para compreender seu papel na natureza, esse sentimento pode ser obtido através da valorização da flora regional [12]. Dessa forma, a escola sempre deve promover a interação dos estudantes com essas plantas, estabelecendo uma conexão com a natureza [17].

Um estudo no Estado de Sergipe retrata que os livros didáticos de Biologia utilizam poucos exemplares da flora nativa de região, o conteúdo de Botânica é explorado utilizando plantas que não representem a flora do Nordeste [7,26]. No Piauí, em uma investigação realizada em certa escola localizada no município de Teresina sobre os desafios enfrentados pela prática docente, identificou-se que a mesma até possuía recursos didáticos destinados a Botânica, mas que estes não representavam as diferentes fisionomias vegetais encontradas no Estado [7], estas compostas principalmente pelo Cerrado, pela Caatinga e rica em biodiversidade [14].

Esse cenário mostra que há uma necessidade de reversão dessa realidade, pois o Nordeste é rico em biodiversidade, tornando incompreensível o desconhecimento dessa riqueza biológica. Às vezes quando o livro didático apresenta os biomas da região, o volume de informações é irrisório, algumas são equivocadas podendo levar a uma visão deturpada de determinado bioma, havendo ainda predominância de referências da fauna sobre a flora [27]. Tal situação revela a necessidade da incorporação nesse material ou na prática pedagógica, de um estudo das plantas que pertencem a vegetação local, para que se dissipe esse desconhecimento e se valorizem esses ambientes naturais.

O livro didático não leva em consideração a realidade de cada região, bem como a riqueza de espécies do Brasil, pois não explora toda a diversidade biológica existente no país [4]. Assim é importante que os professores elaborem estratégias educativas que agreguem as informações contidas no livro, com mais dados sobre as riquezas da região [4]. Com este pensamento, acredita-se que ao utilizar na metodologia de ensino o conhecimento dos estudantes construídos ao longo da sua vida, pode tornar o aprendizado mais eficiente e aprofundado acerca do assunto. Tais estratégias evitam que temas relacionados à Botânica acabem sendo reduzidos a uma nomenclatura difícil, ciclos de vida complicados, os quais não criam conexão com a realidade do estudante [6].

#### 2.1.4. Carência de estruturas nas escolas.

Uma das dificuldades referentes ao ensino de Botânica é a carência de estrutura nas escolas, seja por falta de um espaço reservado para construção de um herbário, uma carpoteca, ou outros meios de armazenamento de exemplares para aulas, bem como a ausência de recursos didáticos para as aulas práticas [6].

A ausência de estrutura escolar adequada é apontada como uma das principais dificuldades relacionadas ao ensino de Botânica, ficando atrás apenas, da carência de material para apoio teórico e para as aulas práticas, e de cursos de capacitação nesta área do ensino [6]. Essa insuficiência de estrutura adequada e de recursos didáticos voltados para a realidade do estudante dificultam o aprendizado. Pois segundo a literatura analisada, o ensino de Botânica encontra-se bastante prejudicado, tanto pela omissão dos estudantes em observar as plantas e interagir com as mesmas, como pela ausência de uma estrutura básica que favoreça a um aprendizado efetivo [7,28].

Em virtude desse cenário, é importante que o professor seja criativo e explore o máximo possível os recursos que ele tem ao seu redor, como por exemplo, os diversos ambientes existentes da escola. Daí a importância da confecção de materiais diversos que abordem a flora regional nas estratégias didáticas, como confecção de modelos, exsiccatas, entre outros [7].

Existe uma relação entre o ambiente em que se realiza atividades direcionadas ao ensino de Botânica e a obtenção de bons resultados [29]. É necessário que sejam disponibilizadas ferramentas que diversifiquem as aulas, tornando-as mais interessantes e conseqüentemente promovendo a aprendizagem. Estudantes com acesso a aulas mais diferenciadas e professores qualificados, aprendem mais e apresentam melhores resultados [30]. Em virtude dessa relação, se faz necessário que a escola disponha de ambientes e recursos que conduzam a facilitação do ensino.

#### 2.1.5. Ausência de estratégias diversificadas.

Diversos professores não tem confiança em trabalhar a Botânica pelos mais diversos motivos já mencionados anteriormente, e por isso tem dificuldade em elaborar atividades diversificadas, comprometendo o ensino e aprendizagem [7]. Essa circunstância traz conseqüências gravíssimas para esse processo, pois gera desmotivação, desinteresse e negligência. Com isso muitos professores terminam optando por aulas expositivas, que demandam na maioria das vezes, poucos

recursos, pouco tempo para elaboração e execução, além de permitir um controle maior da sala <sup>[10,31]</sup>. O resultado dessa prática é uma diminuição da participação do estudante na aula, prejudicando o seu protagonismo, autossuficiência e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Além dessas razões elencadas para o uso exacerbado de aula expositivas, também pode ser acrescentado uma grade curricular extensa a ser cumprida, e cobranças da mesma em exames nacionais que pressionam o professor a cumpri-la integralmente. Todos esses fatores acabam promovendo obstáculos ao aprendizado, e o efeito mais importante do ensino acaba não acontecendo, que é a significação. Pensando nisso, é necessário que se estabeleça metodologias que promovam um ensino mais dinâmico e menos entediante.

A realização de aulas diversificadas possibilita ao estudante a oportunidade de ser um sujeito mais participante em seu processo de aprendizagem, e algo que promoveria ainda mais esse processo é o uso dos conhecimentos que o mesmo já tem, e a exploração de elementos que pertencem a sua realidade. Dessa forma, a realização de atividades diferenciadas promoveria a interação de forma ativa, despertando o interesse e com melhor assimilação de conteúdos <sup>[5]</sup>.

Pensando no quesito anterior, várias estratégias podem ser construídas, como por exemplo, aulas práticas que permitem ao estudante a realização de um processo investigativo, em que este participa ativamente da aprendizagem <sup>[12,31]</sup>, embora alguns professores as realizem com uma abordagem demonstrativa da teoria, esquecendo o foco investigativo que devem ter <sup>[32]</sup>. Tal atividade apresenta ao estudante o método científico, promovendo questionamentos, solução de problemas, experimentação, atiçando a curiosidade para buscar informações e quem saber formar futuros pesquisadores. Inúmeras atividades podem ser elaboradas, explorando aspectos botânicos de elementos da flora nativa com o intuito de facilitar o ensino, porém é importante que o professor se disponibilize a elaborá-las e executá-las.

Dessa forma, é evidente que o uso das características da flora nativa como recurso didático, pode oferecer ao estudante a oportunidade de apresentar seus conhecimentos, suas competências, além promover o crescimento de sua autoestima, pois ele exibirá suas habilidades com a realização dessas aulas diferenciadas.

É fundamental o envolvimento dos estudantes no processo ensino-aprendizagem. Eles devem participar de todas as etapas das estratégias aplicadas para que construam e internalizem novos conhecimentos <sup>[12]</sup>, tendo em vista que estes

não podem ser apenas meros expectadores do ensino, assumindo um protagonismo ao participar ativamente da sua própria aprendizagem. Ao longo da vida, através das inúmeras experiências do cotidiano, vão se acumulando, intencionalmente ou não, conhecimentos sobre as plantas, por exemplo, sobre algumas plantas medicinais e seus usos, plantas ornamentais, plantas frutíferas ou as que tem potencial econômico, etc. Elas estão presentes em vários aspectos do cotidiano, como ambientes, símbolos, alimentos e outros [12], e essas informações que fazem parte do senso comum da população, tornam-se integrantes dos conhecimentos que vão sendo acumulados, de forma inconsciente, pelo indivíduo.

Quando o estudante participa ativamente, sua consciência assimila melhor os conhecimentos, além de estimular a criatividade [5]. Então, se faz necessário que os estudantes entrem em contato com a vegetação e elementos da flora para que possam construir seu conhecimento. Para fortalecer e enriquecer a aprendizagem o contato com o objeto de estudo é de grande valor didático, pois possibilita a união entre teoria e prática.

A realização de aulas fora do ambiente de sala de aula são estimulantes, pois permitem uma conexão com o meio ambiente [17]. Este tipo de ação permite ao estudante realizar uma análise do ambiente em que está inserido, desenvolvendo sua cidadania, além de consolidar sua aprendizagem, pois leva em consideração os diversos aspectos do cotidiano das pessoas que compõem a comunidade escolar [4,17,23]. O ensino de Botânica apresenta-se muito tradicional, conteudista com excesso de teoria e descontextualizado [10]. O uso de diversos recursos tais como experimentos, jogos, modelos entre outros, pode despertar a motivação facilitando a aprendizagem [5]. Tais atividades podem ser muito estimulantes tornando o estudante mais participativo e interessado nas aulas. A visualização de recursos naturais tende a promover uma conscientização sobre a importância da conservação e diversidade da vegetação, contribuindo para a desconstrução da imagem da Botânica como um conteúdo desinteressante [8,10].

O uso de metodologias diversificadas, apresentam-se como uma estratégia motivadora e envolvente. Os professores até reconhecem que aulas diferenciadas são importantes para aprendizagem, mas na maioria das vezes não as realizam pois encontram muitos obstáculos, como a falta de estrutura, poucas aulas, muitos estudantes por sala, dentre outros [29].

O uso de jogos didáticos pode ser uma atividade estimuladora, tanto do ponto de vista da aprendizagem, quanto do desenvolvendo intelectual do estudante [24]. A utilização de jogos voltados para o ensino de Botânica, busca através da ludicidade levar o estudante a adquirir conhecimentos. Esse recurso didático é um complemento fortalecedor da aprendizagem [33].

Os modelos didáticos são ferramentas utilizadas para tornar as aulas divertidas, estes estabelecem a relação entre o objeto de estudo e sua estrutura, uma vez que são representações tridimensionais de estruturas biológicas [25,31], possibilitando a compreensão de conteúdos mais complexos, ao permitir montagem de objetos pela observação da morfologia dessas estruturas, facilitando a aprendizagem. Ao conectar teoria e prática possibilita a independência do estudante, pois todas as etapas, desde a pesquisa até a construção dos modelos são de responsabilidade dos estudantes [5,34].

A realização de aulas de campo aproximam o estudante da natureza, estabelecendo um vínculo emocional com o processo de aprendizagem [35]. O uso dessa metodologia além de permitir a interação com o meio ambiente, desperta o sentimento de preservação do meio ambiente [8]. Essa atividade o conecta a natureza, fazendo com que o aprendizado seja algo natural e espontâneo, além de ser estimulante, pois permite uma conexão com a natureza [17].

Nessa perspectiva, é importante apresentar aos estudantes plantas nativas, para oportunizar o conhecimento da flora da comunidade em que este vive [20]. Para tal, as aulas de campo e trilhas promovem um encontro com a natureza, permitindo o restabelecimento da conexão do homem com o meio ambiente [4,18]. Além de representarem momentos que propiciam a percepção dos seres vivos existentes em determinado ambiente, e as agressão do homem ao meio natural [5].

É importante que o professor elabore estratégias visando despertar o interesse do estudante, que motivem para o aprendizado de Botânica, realizando aulas mais dinâmicas, que estimulem a participação e despertem a curiosidade dos mesmos [28].

## **2.2. Caracterização da vegetação do Piauí e Esperantina.**

O Piauí possui uma área de 251.529,2 km<sup>2</sup> [36] e apresenta fragmentos dos biomas, Cerrado e Caatinga, além de áreas de transição entre biomas [14] e a zona

Costeira <sup>[15]</sup>. A vegetação sofre a influência de outros domínios como o Amazônico e o Planalto Central e do Nordeste e por isso apresenta grande biodiversidade <sup>[15]</sup>.

A Caatinga ocupa com 37% do Estado, presente principalmente na porção leste e sudeste caracterizada por vegetação de porte arbóreo, arbustivo-arbóreo ou arbustivo <sup>[15]</sup>. Possui um número considerável de espécies endêmicas, sendo conhecido 20 gêneros existentes apenas nesse bioma e vem sofrendo muito com as ações antrópicas, sendo um dos biomas mais modificados pelo homem <sup>[37]</sup>. Muitas plantas da Caatinga apresentam diversos usos, como na alimentação, construção civil, medicamentos e combustível pelo fornecimento de lenha <sup>[38]</sup>. A exploração desse ambiente vem causando efeitos devastadores, tais como, desertificação, fragmentação dos habitats, diminuição da biodiversidade, colocando em risco a existências de várias espécies.

O segundo maior bioma do Estado é o Cerrado, que ocupa cerca de 33% do território <sup>[15]</sup>, sendo caracterizado pela presença de diversos tipos fisionômicos, ora dominado por vegetação herbácea, ora por arbóreas <sup>[39]</sup>. Sua principal ocorrência encontra-se na região sudoeste e parte do extremo sul piauiense <sup>[36]</sup>.

A zona Costeira ocupa o litoral piauiense, com extensão de 66km <sup>[14,40]</sup>, com fisionomia vegetal diversificada composta de manguezal e restinga, que apresenta elementos principalmente de mata Atlântica, com vegetação herbácea, arbóreo arbustivo, herbáceo arbustivo, e por serem frágeis vem sofrendo com a ação do homem <sup>[16,40]</sup>.

As áreas de transição ocupam 19% do território piauiense, são formadas por contato de outros tipos presentes no Estado, como Cerrado/Caatinga, Cerrado/Mata de cocais, Cerrado/Mata seca, tais áreas apresentam uma riqueza biológica, oriunda das várias interações dos diversos domínios que se comunicam ao longo de sua extensão <sup>[15]</sup>. Essa variedade de componentes definem uma área de transição, fazendo com que o território piauiense possua uma diversidade extremamente elevada conforme revelam diversos estudos sobre sua vegetação <sup>[15,41,42]</sup>.

O município de Esperantina, situa-se na mesorregião norte do Estado do Piauí, na microrregião do Baixo Parnaíba <sup>[13]</sup>, sua vegetação caracteriza-se como área de transição, apresentando ao norte floresta estacional semidecídua com babaçu, e na porção centro-sul vegetação com característica de áreas de transição com presença de elementos do Cerrado, da Caatinga e floresta estacional <sup>[43,44]</sup>. A vegetação nativa

apresenta várias espécies melitófilas, com predominância de representantes das famílias Fabaceae, Combretaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae [44].

A vegetação presente na área do Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, localizado no município, apresenta três fisionomias vegetais distintas, a Mata seca semidecídua, Cerradão e a terceira definida como seminatural, por ser modificadas pela atividade humana [45]. Áreas que apresentam várias fisionomias resultantes de diversos tipos de vegetação, são caracterizadas como área de transição [15], sendo assim, a vegetação do Parque Ecológico Cachoeira do Urubu é caracterizada como uma área de transição.

## 3. METODOLOGIA

---

### 3.1. Caracterização da escola e dos participantes da pesquisa

A escola em que esse trabalho de pesquisa foi realizado, localiza-se no município de Esperantina-PI, e pertence a Secretaria Estadual de Educação e Cultura (SEDUC). Oferece ensino médio nas modalidades integral diurno e regular noturno, seu público é oriundo da zona rural e urbana do município. Possui 10 salas de aulas, um refeitório, um laboratório de informática, uma biblioteca, na área administrativa possui uma secretaria, uma sala de professores, uma diretoria, e para recreação dos estudantes uma quadra poliesportiva, com pátio grande e coberto. É interessante notar que o único laboratório presente é o de informática, e por ser uma escola de tempo integral poderia ser melhor equipada com laboratórios de Biologia, Física ou Química.

A escola apesar de ter uma quadra poliesportiva, não dispõe de muitos espaços externos arborizados, existem algumas plantas de grande, médio e pequeno porte, inclusive uma horta e plantas medicinais. Alguns espaços que poderiam ser aproveitados pelos estudantes, estão invadidos por ervas daninhas, impossibilitando melhor uso do espaço. Além disso, a escola localiza-se na avenida principal do município, não existem praças ou espaços naturais próximos.

Foram selecionados 84 estudantes do 2º ano, incluindo a modalidade integral e regular, e três professores de Biologia para participarem da pesquisa. Os estudantes foram divididos em dois grupos, ora denominados de grupo experimental e grupo controle. O grupo experimental tinha 45 componentes pertencentes a modalidade de ensino integral que participaram de todas as atividades propostas neste trabalho e o grupo controle 39 que pertenciam a modalidade regular, bem como de alguns da modalidade de ensino integral.

### 3.2. Plantas nativas selecionadas.

Para a execução desse projeto foram selecionadas previamente 10 espécies (Tabela 3.1) da vegetação nativa da região, que já haviam sido listadas na literatura que descrevia a flora do município de Esperantina. O critério de escolha das espécies, incluía a disponibilidade de estudos sobre as mesmas, bem como por serem bastante conhecidas na região e de fácil identificação por parte dos estudantes. Assim, com

ajuda de bibliografia especializada [14,44–46], alguns exemplares foram escolhidos com a finalidade de demonstrar aspectos da Botânica relacionados aos conteúdos tratados no ensino médio. Em seguida, buscou-se informações sobre aspectos botânicos de cada espécie para definição das atividades a serem realizadas. Foram abordados temas como interação com animais e outras plantas, morfologia vegetal, fisiologia, reprodução, mecanismos de defesa e adaptação, e as diversas utilizações pelo homem.

**Tabela 3.1.** Espécies nativas selecionadas da literatura para intervenção na escola.

<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>Nome vulgar</b>	<b>Hábito</b>
<i>Anacardium occidentale</i> L	Anacardiaceae	Caju	Árvore
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	Arecaceae	Babaçu	Árvore
<i>Bromelia karatas</i> L	Bromeliaceae	Croatá	Erva
<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss	Malpighiaceae	Murici	Arbusto
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm	Caryocaraceae	Pequi	Árvore
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Arecaceae	Carnaúba	Árvore
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Fabaceae	Jatobá	Árvore
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	Lecythidaceae	Sapucaia	Arvore
<i>Parkia platycephala</i> Benth	Fabaceae	Faveira	Árvore
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae	Bacuri	Árvore

Fonte: Elaborada pela autora.

### 3.3. Atividades realizadas

Primeiramente foi realizada a apresentação do projeto para a escola, professores e estudantes, onde foram apresentados os objetivos e as atividades a serem executadas, explicando todas as características do mesmo, bem como a não obrigatoriedade e a não remuneração, mas que a participação seria benéfica para a aprendizagem.

Foi solicitada à direção da escola a declaração da instituição coparticipante, a qual autorizava a participação na pesquisa. Aos professores, pais de estudantes menores e aos estudantes com maioridade foi solicitado permissão através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como o termo de assentimento para os estudantes menores de idade. O presente projeto

encontra-se aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CONEP e CEP/UESPI; CAAE: 89926518.7.0000.5209 (Anexo A), e possui Cadastro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado- SISGEN nº A3CE061.

Para a realização deste trabalho de pesquisa foram elaboradas estratégias didáticas que exploravam aspectos botânicos das plantas pertencentes a flora nativa previamente selecionada (Figura 3.1).

**Figura 3.1.** Fluxograma com as estratégias elaboradas com base em plantas nativas pertencentes a flora nativa do município de Esperantina-PI.



Fonte: Elaborada pela autora.

O projeto foi executado em três etapas:

### **I ETAPA**

A primeira etapa iniciou com a aplicação do questionário pré-teste, este continha questões fechadas e abertas para sondagem quantitativa e qualitativa dos conhecimentos dos estudantes a respeito de temas da Botânica. Estes puderam expor suas dificuldades em relação a aprendizagem, sua opinião sobre a realização de atividades diferenciadas para o ensino desse conteúdo, e quais conhecimentos já possuíam a respeito da flora nativa da região.

Após a aplicação do questionário, foram apresentadas as plantas nativas selecionadas existentes na vegetação do município de Esperantina (Tabela 3.1), e informações como, nome científico e popular e utilizações pelo homem, dados que foram previamente levantadas na literatura especializada. Após essa exposição,

foram executadas as metodologias elaboradas que exploravam aspectos flora nativa e visavam a melhoria do ensino de Botânica.

Inicialmente realizou-se a observação de alguns exemplares frescos das plantas que foram selecionadas, essa atividade teve por objetivo abordar a morfologia vegetal, através de exemplares de folhas, flores e frutos. Para observação da parte reprodutiva coletou-se exemplares das plantas que estavam na época da floração ou da frutificação. Foram observadas flores frescas de *Caryocar coriaceum* Wittm (pequi), *Platonia insignis* Mart (bacuri). *Parkia platycephala* Benth (faveira), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (jatobá) e *Anacardium occidentale* L (caju). Foram levadas folhas em exsiccatas de todas as plantas selecionadas para observação de sua morfologia, tais exemplares foram colecionados previamente e preparados para apresentação aos estudantes.

Após a apresentação desses elementos que compõem a flora nativa e algumas de suas características, foi realizada aula passeio no entorno da escola. Os estudantes foram convidados a dar uma volta para observar as plantas que existiam no local. Tal atividade tinha por objetivo, levá-los a perceberem as plantas existentes na escola e a sua variedade. Nesta etapa, foram entregues algumas lupas de mão, para que pudessem observar todos os detalhes das plantas encontradas, pediu-se também que os mesmos coletassem flores e folhas para a observação de suas estruturas em sala.

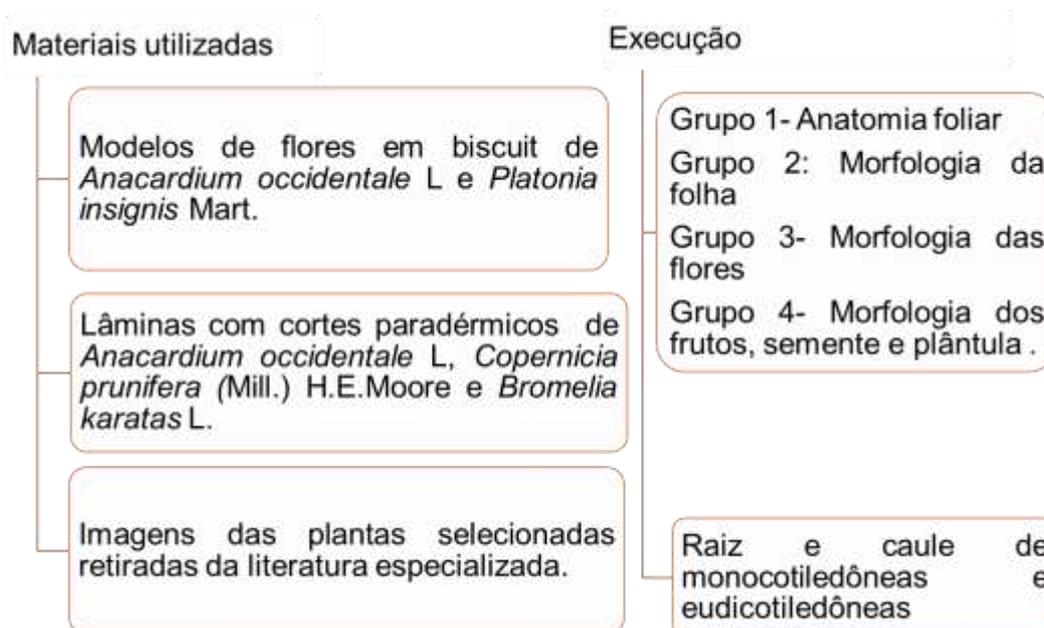
Após o retorno para a sala, os estudantes foram organizados em grupos para observação e discussão sobre os materiais coletados. Foram observados aspectos da morfologia externa das flores coletadas. Em seguida, com a ajuda do pesquisador, fizeram cortes para observação de estruturas, do cálice, corola, androceu e gineceu, discutindo-se sua classificação quanto a presença dos mesmos, a função das flores na reprodução e as interações que acontecem com os agentes polinizadores.

Discutiu-se o papel das folhas nos processos de fotossíntese, respiração e transpiração, diferenciando a anatomia das flores de monocotiledônea e eudicotiledôneas analisando os materiais fornecidos. Após essa análise foi solicitado que os estudantes desenhassem e indicassem as estruturas observadas, como uma forma de assimilação do que foi observado. Ao final, prepararam uma pequena exposição na escola com os materiais produzidos.

Em seguida iniciou-se a atividade de confecção de modelos didáticos (Figura 3.2). Os estudantes foram organizados em grupos, cada grupo ficou responsável por

confeccionar modelos de um determinado aspecto botânico. Foram apresentados a estes, os modelos das flores confeccionados previamente em biscuit, as exsiccatas montadas antecipadamente e imagens das plantas utilizadas neste trabalho, obtidas em estudos sobre as mesmas e das lâminas produzidas em laboratório. E assim de posse desses recursos puderam observar e comparar os aspectos morfológicos das diversas estruturas, elaborar os modelos a partir de suas observações das estruturas vegetais apresentadas no material fornecido. Com a realização dessa atividade buscou-se um aprofundamento nos conhecimentos dos estudantes sobre morfologia externa das plantas e anatomia.

**Figura 3.2.** Esquema organizacional da atividade confecção de modelos didáticos.

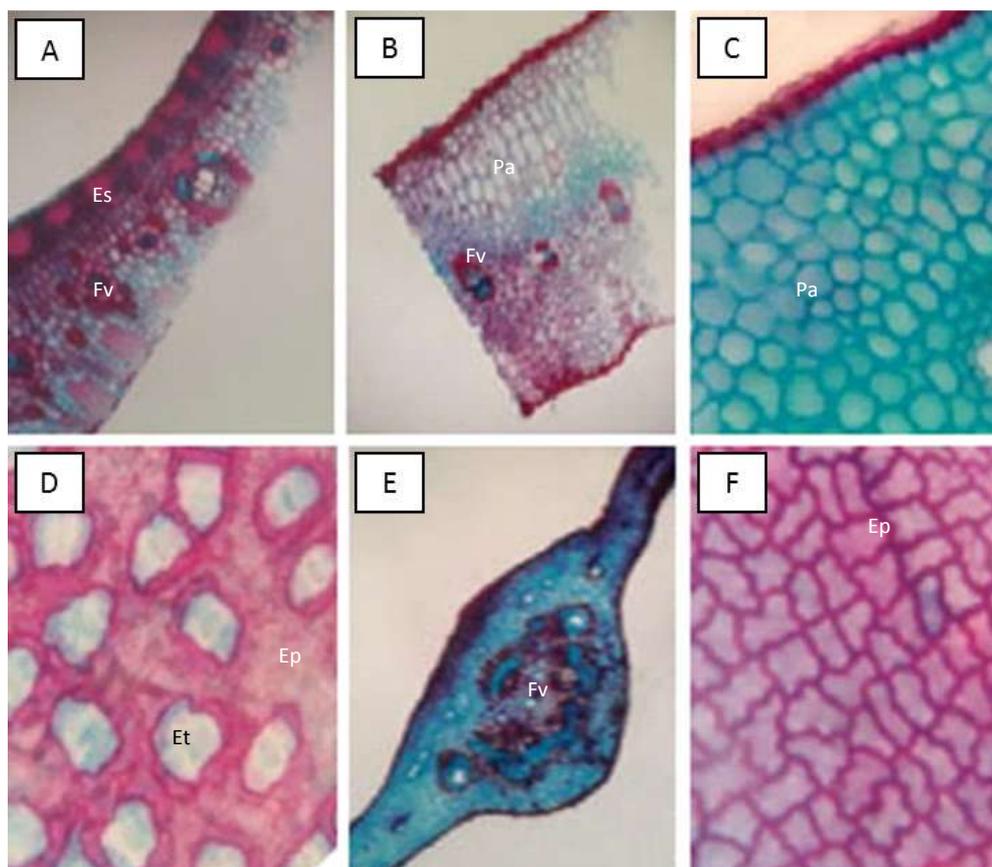


Fonte: Elaborada pela autora.

Para a anatomia vegetal, foram selecionadas e impressas imagens presentes na literatura especializada, que representassem a morfologia e anatomia das plantas escolhidas, além de produção de lâminas no laboratório de Botânica da Universidade Estadual do Piauí, *campus* de Parnaíba. Neste caso, foram realizados cortes paradérmicos da folha de *Anacardium occidentale* L, nas faces e abaxial, bem como cortes transversais da *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore e *Bromelia karatas* L. para observação do mesófilo foliar (Figura 3.3). Os cortes foram coloridos usando os corantes fucsina básica e azul de astra, seguindo o roteiro de aula prática para morfologia vegetal [47]. Estas lâminas tinham por objetivo a visualização no

microscópio, porém a escola não possuía microscópio, foram produzidas imagens com câmeras e apresentadas aos estudantes para que pudessem visualizar os cortes.

**Figura 3.3.** Cortes histológicos: A-Corte transversal da folha de *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore; B- Corte transversal da folha de *Bromelia karatas* L; C- Corte transversal da folha de *Anacardium occidentale* L., D-Face abaxial de *Anacardium occidentale* L. E- Corte transversal da bainha *Anacardium occidentale* L. G- Face adaxial de *Anacardium occidentale* L. Abreviações: Es: esclerênquima; Fv: feixe vascular; Pa: parênquima; Ep: epiderme; Et: estômato.



Fonte: Elaborada pela autora.

Foi preparado previamente todo o material que seria utilizado como inspiração para confecção dos modelos de morfologia e anatomia vegetal. Para morfologia foram produzidos modelos de flores em biscuit (Figura 3.4) de *Parkia platycephala* Benth e *Platonia insignis* Mart. que estavam em floração. Foram preparadas exsicatas com exemplares coletados de todas as plantas selecionadas, seguindo o roteiro proposto disponível na literatura <sup>[48]</sup>. Elas tinham como objetivo mostrar a importância do uso do nome científico para identificar espécies, pois o uso do nome vulgar causa muita confusão, além de promover a observação da morfologia externa da folha e

comparação entre as diferenças morfológicas das folhas de monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

**Figura 3.4.** Modelos em biscuit para atividade de intervenção. A- *Platonia insignis* Mart; B- *Parkia platycephala* Benth.



Fonte: Elaborada pela autora.

Foram organizados quatro grupos: anatomia foliar, morfologia foliar, frutos/sementes e flores.

Grupo 1- Anatomia foliar.

Foram fornecidas imagens da anatomia foliar de *Anacardium occidentale* L. [49], além de imagens produzidas pelo pesquisador, como cortes da face abaxial e adaxial da espécie para que observassem a epiderme foliar e suas estruturas, como por exemplo a presença de estômatos, e discussão da função dos mesmos; cortes transversais da *Bromelia karatas* L. e *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore para observação do mesofilo e dos tecidos parenquimatosos, das nervuras, a presença dos vasos condutores xilema e floema e as fibras.

Grupo 2- Morfologia da folha.

Foram fornecidas as exsicatas das folhas de todas as plantas selecionadas, estas foram confeccionadas previamente pelo pesquisador, para que observassem as estruturas e suas diferentes formas, confeccionassem seus modelos. Durante a confecção foram discutidos vários aspectos da estrutura foliar, como diferenças morfológicas entre folhas de monocotiledôneas e eudicotiledôneas, seus componentes, adaptações e função desempenhada.

Grupo 3- Morfologia das flores.

Os estudantes utilizaram como material de observação, as flores antecipadamente confeccionadas em biscuit, flores frescas e/ou exsicatas de coletas

prévias. Foi usado ainda imagens obtidas da internet e/ou dos artigos estudados. Durante a análise foram discutidos vários aspectos da morfologia floral, a presença das estruturas reprodutivas, interação com polinizadores e outros aspectos.

Grupo 4- Morfologia dos frutos, semente e plântula.

Foram fornecidas amostras de frutos frescos, das plantas selecionadas que estavam na época da frutificação, como *Anacardium occidentale* L, *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng, *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. Também foram apresentadas imagens para que pudessem se basear e observar os tecidos presentes no fruto. Foram utilizadas imagens da *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng <sup>[50,51]</sup>; *Caryocar coriaceum* Wittm <sup>[52]</sup> e *Platonia insignis* Mart <sup>[53]</sup>.

Para a construção dos modelos houve preferência pela utilização da imagem da *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng <sup>[50]</sup>, pois mostrava um corte transversal onde puderam observar melhor o epicarpo, mesocarpo e endocarpo. Durante a confecção discutiu-se sobre as diversas utilizações que esta planta possui, e os estudantes mostraram-se bastante interessados quando foi discutido o uso alimentício do mesocarpo. Também foi levado para atividade um fruto de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne, discutindo-se características da planta, como a polpa farinácea e os diversos usos como por exemplo alimentação para o gado.

No terceiro encontro os estudantes foram novamente divididos em quatro grupos: raiz e caule de monocotiledônea e eudicotiledôneas.

Para confeccionar os modelos foram fornecidos vários materiais tais como: folhas de isopor, tintas, E.V.A, cola, plástico adesivo, pincéis e outros. Alguns utilizaram tintas guache, porém de forma unânime todos preferiram trabalhar com massa de modelar e isopor, acredita-se que por serem materiais de fácil manuseio os estudantes optaram por utilizá-los na confecção de seus modelos.

Para finalizar o encontro foi realizada a última atividade proposta. Os jogos didáticos foram elaborados utilizando diversos aspectos das plantas nativas, tais como curiosidades, utilizações pelo homem, morfologia externa da folha, flor e fruto, classificação taxonômica, adaptações ao ambiente e fisiologia, com informações coletadas na literatura científica. Foram executados dois jogos:

I- O jogo da memória:

O jogo possui 20 cartas, sendo 10 cartas com fotos das plantas e 10 cartas com informações sobre essas plantas, tais como utilizações, características morfológicas,

classificação e outras. Os estudantes deviam relacionar cada imagem a sua característica.

Execução do jogo:

Os estudantes foram divididos quatro grupos. Para iniciar o jogo, todas as cartas deviam estar viradas em cima da mesa, e cada jogador em cada rodada deve virar duas cartas, e tentar associar a planta a sua característica. Se este não conseguisse fazê-lo corretamente, as cartas eram viradas novamente, passando a vez para o próximo jogador. Se este fizer a associação correta, devia retirar as cartas acertadas do jogo e ainda tinha direito de virar mais duas cartas. Ao final, quando todas as cartas estavam relacionadas, ganhou quem fez mais pares.

Esta atividade tinha por objetivo que o estudante fosse capaz de reconhecer algumas das plantas e conhecer suas características aumentando o seu interesse pelo estudo das plantas da região.

II - O jogo de tabuleiro

O jogo tem 20 cartas, cada uma com uma pergunta relacionada às características botânicas das plantas nativas selecionadas e um tabuleiro com casas numeradas de 1 a 30.

Execução do jogo:

Os estudantes foram divididos em grupos, cada grupo com até quatro participantes. Na primeira rodada um dos jogadores lançou um dado, a face do dado indicou o número de casas avançadas. A cada casa puxava-se uma carta do baralho com uma pergunta, se acertar avançava uma casa, se errar voltava uma. Em seguida a vez foi passada para o próximo jogador, que lançou o dado refazendo as mesmas etapas, quando todos tiverem participados, uma nova rodada foi iniciada. Venceu o jogo quem chegou ao final primeiro.

## II- ETAPA

O segundo encontro foi a aula de campo ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, com saída às 7:30 da manhã, e retorno às 11:00. Para a realização desta atividade foi feito contato com um morador da região por ser conhecedor das trilhas e das plantas que lá existem para ser o guia.

O parque localiza-se a 18 km do município de Esperantina é uma área de proteção ambiental localizada na divisa entre os municípios de Esperantina e Batalha ocupando a área de 3.063 hectares, com perímetro de 6.350m <sup>[45]</sup>, que apresenta

elementos do Cerrado, Caatinga, mata ciliar e áreas de transição <sup>[14]</sup>. O local apresenta grande diversidade com o total de 27 famílias botânicas inventariadas, sendo registrado 63 espécies, com presença de árvores, arbustos, cipós, e bromélias <sup>[45]</sup>, onde os estudantes puderam observar *in loco* e analisar alguns espécimes da flora nativa. Para o deslocamento foi utilizado um ônibus escolar fornecidos pela Secretaria Municipal de Esperantina. Esta atividade teve como objetivo a concretização do aprendizado em sala de aula sobre morfologia vegetal de flores e frutos, interação com os seres vivos do ambiente.

Foi escolhido o sistema de trabalho em dupla para facilitar a execução da atividade, e entregue a cada dupla um roteiro da aula com os objetivos, perguntas a serem respondidas sobre a vegetação observada no local, material a ser levado, e horário de ida e volta à escola. Os estudantes receberam instruções sobre a coleta de plantas e preenchimento das fichas de identificação das espécies. Os materiais coletados foram utilizados posteriormente na produção de exsicatas.

Após a finalização da trilha, montaram as exsicatas com o material coletado na aula passeio, organizando para secar em prensas de madeira, seguindo o roteiro de montagem de exsicatas e o processo de secagem propostos na literatura disponível <sup>[48]</sup>. Foi preenchida a ficha entregue previamente, com informações sobre cada planta coletada, e seguindo os passos do roteiro, montaram as grades.

Este material coletado foi levando pelo pesquisador para ser realizada a secagem e preparação do mesmo para a confecção das exsicatas, buscou-se o nome científico de cada espécie, utilizando como norte o nome vulgar citado pelo guia e trabalhos referentes a vegetação do parque <sup>[45]</sup> e da vegetação do município.

### III- ETAPA

Neste encontro foi realizada a atividade de confecção dos modelos de raiz e caule de monocotiledôneas e eudicotiledôneas e montagem das exsicatas com o material coletado no Parque Ecológico Cachoeira do Urubu. Os estudantes foram novamente divididos em grupos para confeccionar modelos da anatomia da raiz e caule. Foram utilizados cortes anatômicos da raiz e caule de *Anacardium occidentale* L. <sup>[54]</sup> e imagens de corte transversais de caule e raiz de monocotiledônea e eudicotiledôneas do livro utilizado por eles, que mostra as diferenças anatômicas entre essas estruturas, e assim pudessem comparar com as imagens fornecidas, observar suas estruturas e confeccionar seus modelos.

Com a utilização de imagens puderam construir modelos percebendo as características e diferenças de cada. Os materiais utilizados foram de fácil manuseio como isopor, massa de modelar e tinta guache.

Os estudantes observaram as regras de nomenclatura, conheceram algumas famílias de plantas da vegetação nativa, além de discutir a importância desse tipo de material para comparação e armazenamento de espécies.

Após a realização de todas essas atividades, foi aplicado o questionário pós testes com questões sobre a contribuição desse projeto para a aprendizagem, questões sobre Botânica para analisar de foram adquiridos alguns conhecimentos e se julgaram interessante a atividade e se contribuiu para a aprendizagem.

Como encerramento do projeto foi realizada uma pequena exposição botânica na escola com todos os materiais produzidos pelos participantes, desenhos, modelos e exsiccatas, onde todos puderam apresentar seus trabalhos.

### **3.4. Levantamento de dados.**

Os dados analisados nesta pesquisa foram coletados com aplicação de questionários destinados ao grupo experimental, ao grupo controle e aos professores.

O grupo experimental respondeu a dois questionários um antes e outro depois (Apêndices A e B respectivamente) das atividades, para comparação entre as respostas antes e depois das atividades e opinião sobre as atividades executadas.

A participação do grupo controle constou em responder um questionário (Apêndice C) sobre sua opinião a respeito do ensino de Biologia e Botânica, seus conhecimentos nessa área, dificuldades e opinião sobre utilização de práticas diversificadas usando plantas nativas como ferramenta didática para o ensino de Botânica, para efeito de comparação com grupo experimental.

Com relação aos professores, estes foram sondados a respeito das metodologias aplicadas no ensino de Botânica, por meio de entrevista estruturada com questões fechadas e abertas de caráter investigativo sobre sua prática pedagógica (Apêndice D), bem como as dificuldades enfrentadas em relação a esse tema e sua opinião a respeito do uso da ferramenta investigada.

### 3.5. Análise de dados

Para algumas questões foi atribuída uma tabela de valor, sendo 0-nenhum, 1-pouco, 2-médio e 3-muito para quantificação dos dados. A análise de dados do grupo experimental, obtidos antes e depois da atividade, foi realizada com a aplicação do teste *T student*, indicado para verificação de significância estatística para amostras pareadas. A análise estatística dos dados do grupo controle, foi feita pelo teste de *Kruskal-Wallis*, utilizado para comparar médias de três ou mais grupos, em que se comparou os dados desde grupo com os do grupo experimental. Todas as análises estatísticas utilizaram o programa BIOESTAT 5.4.

Também se analisou o percentual das respostas de alguns questionamentos feitos aos dois grupos. Para os dados de ambos os grupos que tinham apenas uma amostra, foi calculada a frequência simples e frequência relativa.

Para realização dos testes de hipótese foram estabelecidas a H0 e H1 para cada questão aplicada no questionário. Foram considerados os seguintes níveis de significância para o P-valor <sup>[55]</sup>.

≥ 0.05 - não existe evidência contra a H0.

< 0.10 – fraca evidência contra H0.

<0.05- evidência significativa.

< 0,01- evidência altamente significativa.

< 0.0001- evidência extremamente significativa.

# 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

Para a elaboração das atividades propostas buscou-se na literatura especializada informações sobre as plantas selecionadas, a fim de explorar aspectos botânicas das mesmas e alcançar os objetivos propostos.

## 4.1. Caracterização das plantas selecionadas.

### 4.1.1. *Anacardium occidentale* L.

Conhecida pelo nome popular de cajueiro (Figura 4.1A), pode alcançar altura de 15m de altura, ocorrendo em todos os estados da região Norte, inclusive com presença e áreas litorâneas, e em ecótonos de muito ecossistemas da região [56]. Apresenta tronco grosso e tortuoso, fruto do tipo aquênio, pendurado em um pseudofruto formado a partir do receptáculo floral, que possui grande valor nutritivo e aroma característico [49].

As inflorescências são panículas com flores hermafroditas [56], com flores completas, androceu com 10 estames e gineceu com carpelo unilocular. Todos os estames, em ambos os tipos de flores, são unidos ao receptáculo floral por filetes cilíndricos [57].

Suas folhas possuem nervuras peninérveas e de coloração amarela e contorno ovoide, com inúmeros estômatos e tricomas na face abaxial [49].

### 4.1.2. *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng

Palmeira conhecida como babaçu (Figura 4.1B), encontra-se nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil [51], apresenta frutos agrupados em forma de cacho, com vários usos pelo ser humano como por exemplo, na alimentação, a folha pode ser usada na cobertura de casas e utilizada em artesanato [50]. Da amêndoa se obtém um óleo de alto valor comercial, a casca pode ser usada na produção de carvão. Apresenta inflorescência; flores hermafroditas; os frutos possuem de 10-12cm de comprimento, de casca dura, marrom, contém de 1-8 amêndoas [51].

#### 4.1.3. *Bromelia karatas* L.

Espécie nativa do Brasil, conhecida popularmente como croatá ou corocatá (Figura 4.1C), presente também em outras regiões do continente americano, se estendendo desde o México até a Argentina <sup>[58]</sup>, e se desenvolve em solos pobres e arenosos, florescendo no período de baixa pluviosidade.

Apresenta folha de cor verde, estriada, cerosa, folhas simples, com acúleos nas bordas, dispostos no sentido do crescimento contrário ao crescimento da folha <sup>[59]</sup>, eles são lanceolados e alongados com um comprimento entre 1,2 e 1,5 m, espessura de 2,8 mm <sup>[58]</sup>. Apresentam brácteas primárias e brácteas secundárias e raiz fasciculada com pilosidades <sup>[59]</sup>.

O fruto é uma baga de coloração que varia entre o laranja e o amarelo, com pilosidade, as sementes são lisas e coriácea e cor castanho <sup>[59]</sup>. Possuem sabor agridoce levemente ácido e aroma característico, casca suculenta e polpa branco amarelada.

Encontra-se adaptada a ambientes secos, realiza rota fotossintética CAM, e baixa frequência estomática, parênquima esponjoso com vacúolos bem desenvolvidos. As folhas estão bem adaptadas a intensa luminosidade, apresentando mesofilo como parênquima esponjoso e paliçádico <sup>[60]</sup>.

#### 4.1.4. *Byrsonima gardneriana* A. Juss

Conhecida popularmente como murici (Figura 4.1D), possui hábito arbustivo <sup>[61]</sup>, com distribuição em vários estados do Brasil, desde a região Norte e Nordeste e alguns estados do Sudeste <sup>[62]</sup>.

Possui flores com coloração em geral amarelas ou rosadas, cíclicas e hermafroditas, com inflorescências paniculadas nas axilas superiores ou terminais e são melitófilas <sup>[63]</sup>.

Possui frutos em drupas globosas, com mesocarpo carnoso, pode ter diversas aplicações pelo homem como a produção de vários produtos alimentícios como sucos, sorvetes, geleias e outras. Além do uso medicinal, possui substância com atividade anti-inflamatória, antitumoral, e que diminui a concentração de lipídeos no sangue <sup>[63]</sup>.

#### 4.1.5. *Caryocar coriaceum* Wittm

Popularmente conhecido por pequi (Figura 4.1E), ocorre nos estados da Bahia, Goiás, Piauí, Ceará e Pernambuco, sendo típico das áreas de Cerrado [52]. O pequizeiro é uma árvore de grande porte cuja altura varia de 7 a 9m de altura, cujas flores possuem pétalas brancas, apresentando-se agrupadas em inflorescências.

A flor apresenta quatro carpelos, fruto com forma oval, pericarpo carnoso, epicarpo bilaminar e mesocarpo carnoso, raiz tipo axial bem desenvolvida com poucas raízes secundárias, folha com coloração verde, nervuras penínervia e pecioladas [52]. É utilizado na alimentação devido ao seu alto valor nutritivo, e preparação de remédios caseiros devido as suas propriedades medicinais [46,64].

#### 4.1.6. *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore

É uma palmeira conhecida popularmente como carnaúba (Figura 4.1F), nativa do Brasil encontrada em várias regiões, como na região Norte, Nordeste, Centro-Oeste [65]. Pode atingir até 15m de altura, seu diâmetro fica entre 15 a 25 cm de diâmetro. Apresenta inflorescências tipo panículas. Os frutos são do tipo baga, arredondados, de coloração esverdeada, escurecendo a medida que amadurecem [66]. Esta palmeira apresenta diversos usos, sua madeira na construção de casas, das suas folhas retira-se o cera de valor comercial e suas palhas (folhas) é usada em artesanato, além de movimentar a economia da região [67].

#### 4.1.7. *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne

Conhecida popularmente como jatobá (Figura 4.1G) é uma espécie arbórea que pode alcançar de 6 a 9m de altura, com tronco de 30-50 cm de diâmetro, apresenta folhas compostas de dois folíolos glabros e coriáceos de 8-15cm, ocorre em vários estados do Centro-oeste, Sudeste e Nordeste [68].

Suas flores são brancas e pentâmeras, possui frutos com epicarpo lenhoso, e formato alongado, com coloração em tons de castanho [69]. As plantas do gênero *Hymenaea* podem ter uso na medicina, sendo utilizadas em diversos tratamentos convencionais, como inflamações, infecções, e muitos outros problemas de saúde [46,70].

#### 4.1.8. *Lecythis c.f. pisonis* Cambess

É uma árvore conhecida popularmente como sapucaia (Figura 4.1H), possui grande porte, podendo atingir altura de 20-30m. Suas flores são membranosas com coloração variando entre o violeta e o rosa, com 8 a 16 cm de comprimento por 4-7 de largura [68]. Encontrada em várias regiões do Brasil, em alguns estados do Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste [71].

Sua madeira é muito utilizada em construção, suas sementes são comestíveis e o fruto devido a forma e estrutura resistente é muito utilizado na confecção de artesanato [68].

#### 4.1.9. *Parkia platycephala* Benth.

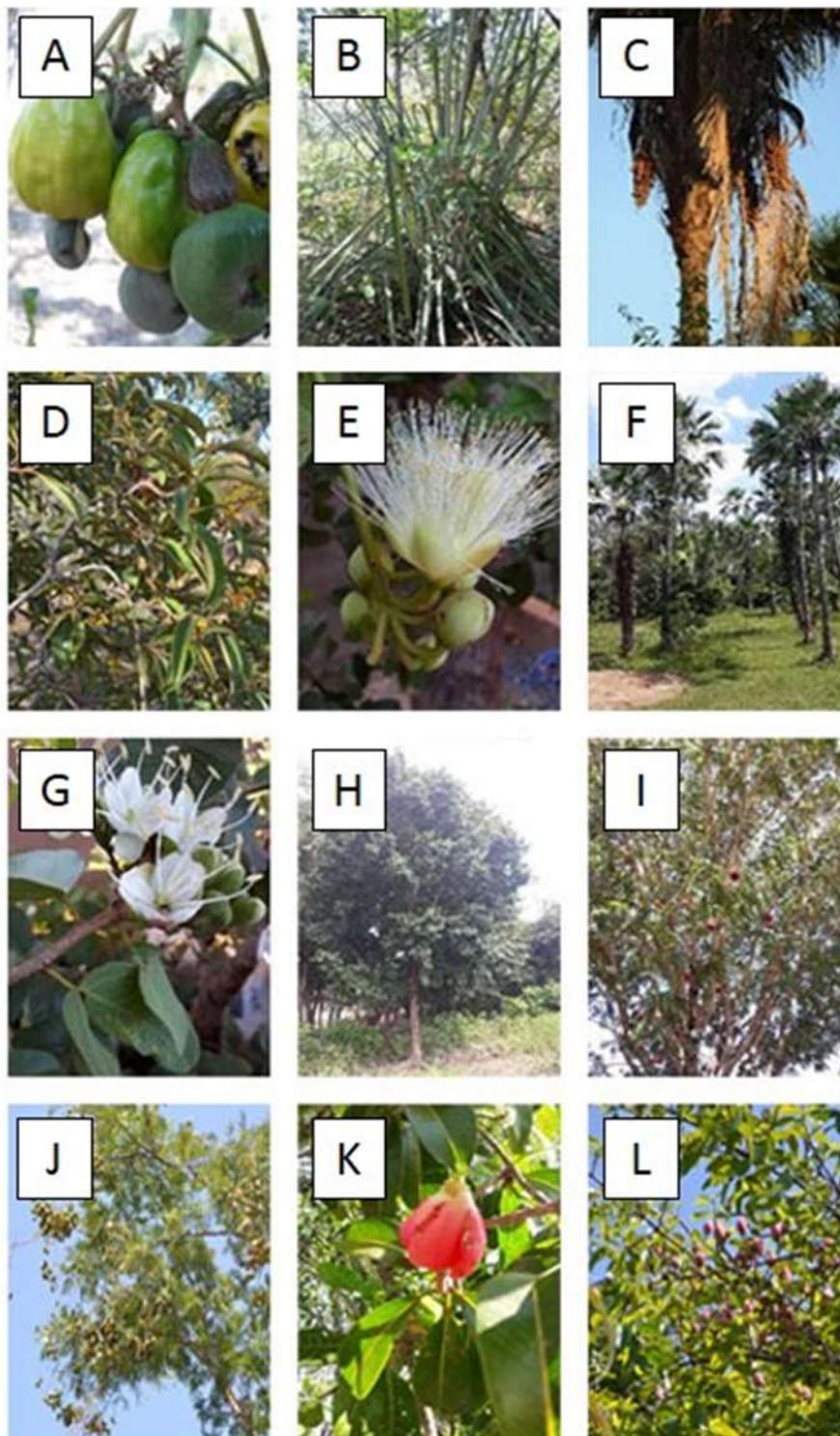
Conhecida popularmente como faveira (Figura 4.1I), é uma árvore de grande porte que pode alcançar altura de 8 a 18m, distribuída em várias regiões do Brasil com ocorrência confirmadas em alguns estados no Norte, Nordeste e em alguns estados do Centro-Oeste [72], possui copa volumosa, com tronco robusto. Inflorescências globosas avermelhadas, com pecíolos que podem alcançar 25 cm, flores pentâmeras e actinomorfas, perfumadas, tubulosas [73].

Apresenta tronco cilíndrico com 30 a 60 cm de diâmetro, com casca rugosa, e possui diversas utilizações que vão desde a madeira que pode ser usada em construção, e seus frutos quando maduros podem ser utilizados como alimento para animais ruminantes [74].

#### 4.1.10. *Platonia insignis* Mart.

O bacurizeiro pode atingir até 30m de altura, encontrada nos estados do Pará, Maranhão, Tocantins e Piauí (Figura 4.1K). Os frutos são grandes, com polpa esbranquiçada de sabor adocicado levemente ácido, sendo do tipo baga, com forma oval, quando maduro apresenta fruto carnoso e mesocarpo parenquimático [53]. A flor é hermafrodita, com pétalas carnosas, e solitária, situada terminalmente nos ramos, pentâmera, sem brácteas, em que o androceu com números estames dispostos em cinco feixes [75]. O fruto é utilizado pela indústria alimentícia na produção de polpas e sorvetes.

**Figura 4.1.** Plantas selecionadas para atividade de intervenção. A- *Anacardium occidentale* L. B- *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. C- *Bromelia karatas* L. D- *Byrsonima gardneriana* A. Juss. E- *Caryocar coriaceum* Wittm. F- *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore. G- *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. H- *Lecythis* c.f. *psonis* Cambess. I- Floração da *Parkia platycephala* Benth. J- Frutificação da *Parkia platycephala* Benth. K e L-*Platonia insignis* Mart.



Fonte: Elaborada pela autora.

## 4.2. Análise qualitativa das atividades realizadas.

Para citar as opiniões de estudantes e professores, mantendo o princípio do sigilo, estas foram indicadas por uma letra e um número, sendo a letra E para os estudantes e o P para os professores.

Conforme relatada na metodologia, a primeira atividade executada foi a análise de espécies pertencentes a flora nativa da região, seguida da aula de campo no entorno da escola (Figura 4.2), em que os estudantes puderam observar as plantas do ambiente escolar. Percebeu-se que não havia plantas nativas no entorno da escola, mas ocorriam algumas espécies exóticas como, *Psidium guajava* L. (goiaba), *Terminalia catappa* L. (amendoeira), *Azadirachta indica* A. Juss (nim), *Hibiscus* sp. L. (hibisco), *Turnera ulmifolia* L. (chanana), *Melissa officinalis* L. (erva doce) e *Plectranthus barbatus* Andrews (boldo), demonstrando que a desvalorização da vegetação nativa, não é exclusiva apenas do livro didático [26], mas também do próprio ambiente escolar.

A realização dessa atividade proporcionou a percepção desta realidade, pois aulas de campo permitem um contato mais direto com o meio ambiente [5], fazendo o estudante perceber a fauna e flora local, neste caso a ausência dessa vegetação nativa. As aulas de campo tem por objetivo buscar informação no ambiente, proporcionando uma experiência inestimável [31].

A presença dessas espécies chamou a atenção dos estudantes muitos acreditavam que eram nativas devido a distribuição de ocorrência em grande escala pelo país. Percebe-se essa informação por algumas afirmações, por exemplo, o E02 ao dizer “*Sim, agora eu conheço um pouco mais sobre o ambiente em que convivo*”. O mesmo fato também foi relatado, em outras experiências sobre o uso de atividades práticas para o ensino de Botânica, em que os estudantes ficam surpresos ao descobrirem que muitas plantas que julgavam ser nativas na verdade são exóticas [8].

Como parte desta etapa do trabalho, também foram coletadas flores das plantas existentes no ambiente para a análise de suas estruturas (Figura 4.2B), esta atividade permitiu a interação entre o que é ensinado em sala de aula e a prática, contextualizando o assunto com o cotidiano do estudante [8]. Utilizou-se a estratégia do desenho, para promover a fixação da forma das estruturas e seus nomes, pois a atividade de ilustração torna o ensino mais concreto, proporcionando a percepção das plantas, suas características e importância [76].

Na mesma etapa de execução das atividades, realizou-se confecção de modelos didáticos conforme descrito na metodologia (Figura 4.3), tais atividades tiveram uma avaliação positiva. O E13 afirmou o seguinte a respeito desta atividade, “*Foi interessante pois praticamos o que aprendemos*”. Modelos didáticos concretizam a teoria e a prática [34]. A conexão é importante, tornando a aprendizagem significativa, pois há necessidade de relacionar estruturas, localizá-las, observar escalas, permitindo uma aproximação com a realidade [33].

**Figura 4.2.** Aula de campo entorno da escola: A- Análise de flores e folhas de algumas plantas nativas previamente selecionadas; B- Aula passeio no entorno da escola; C- desenhos de estruturas observados.



Fonte: Elaborada pela autora.

Outra atividade que também despertou o interesse dos estudantes foram os jogos didáticos (Figura 4.4), que proporcionaram um momento de diversão durante a aula, complementando o que foi discutido na teoria. O uso de jogos estimulam o desenvolvimento mental, psicológico, intelectual e social, mesmo que inconscientemente [24]. Dessa forma, atividades divertidas facilitam a aprendizagem [33,35]. Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com o que afirmado pelos autores.

O uso de diferentes recursos, pode despertar a motivação do estudante pelo saber, além de facilitar a compreensão de fenômenos naturais e de concepções específicas [28], e ao se utilizar diferentes recursos pode torná-lo mais participativo e interessado nas aulas [10]. Ao analisar as afirmações dos estudantes pode-se chegar a mesma conclusão, por exemplo o E07 diz “*Uma forma de aprender com um jeito mais interessante*”.

**Figura 4.3.** Confeção dos modelos didáticos: A- Morfologia de flor e frutos; B- Anatomia foliar parênquima de *Bromelia karatas* L.; C- Estudantes confeccionando modelos de morfologia das flores; D- Estômato de *Anacardium occidentale* L.; E- Morfologia do caule de monocotiledôneas; F- Modelos de raiz e caule de monocotiledôneas e eudicotiledôneas.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na segunda etapa, realizou-se uma aula de campo no Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, Esperantina-PI (Figura 4.5) que proporcionou aos estudantes conhecer um pouco mais sobre a flora nativa da região, conforme é afirmado por alguns deles. Segundo o E06 “*Conheci plantas nativas da região*” e o E22 diz “*Conheci plantas e até flores que são comuns aqui na região que não conhecia*”.

As visualizações de recursos naturais tendem a promover a conscientização sobre a importância da conservação e diversidade brasileira, desconstruindo a ideia de que a Botânica é desinteressante [8], sendo isso percebido na afirmação do E06 “*Pois assim passamos a conhecer e a preservar as nossas plantas*”. Esse tipo de atividade que explora o ambiente promove a interiorização do sentimento de preservação do ambiente, retomando a relação homem e natureza [4,35]. É importante a percepção da sensação de pertencimento do meio, para que se desenvolva na consciência o instinto de conservação dos ambientes naturais.

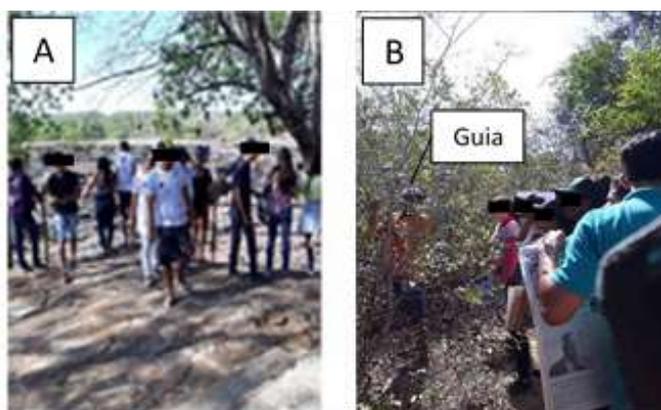
**Figura 4.4.** Execução dos jogos. A- Jogo de tabuleiro; B-Jogo da memória.



Fonte: Elaborada pela autora.

Finalizando as atividades foram confeccionadas as exsiccatas, cujo material foi coletado no passeio ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, conforme descrito na metodologia, e ao final foi realizado uma pequena exposição botânica para que os estudantes apresentassem para a escola todos os trabalhos produzidos durante a realização desta pesquisa (Figura 4.6).

**Figura 4.5.** Aula de campo ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, Esperantina – PI. A- Chegada ao parque ecológico; B- Passeio pela trilha no parque com a orientação do guia.



Fonte: Elaborada pela autora.

Essa exposição foi um artifício cujo objetivo era valorizar a participação dos estudantes mostrando que a Botânica pode ser uma atividade estimulante e bastante interessante, requerendo apenas a aplicação de estratégias diversificadas que explorem os diversos aspectos da disciplina.

**Figura 4.6.** Montagem de exsicatas e exposição botânica. A-Exsicata de *Copaifera martii* Hayne (podói); B- Exsicata de *Luetzelburgia auriculata* Ducke (mocó). C- Preparação do painel com desenhos feitos pelos estudantes; D- Exposição do painel no pátio da escola; E- Exposição das exsicatas; F- Exposição dos modelos.

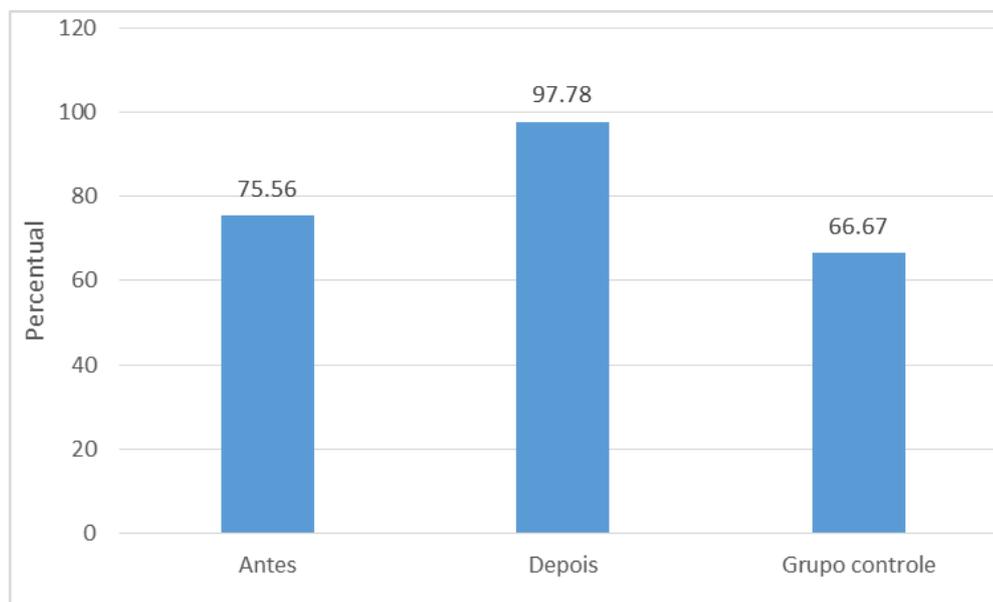


Fonte: Elaborada pela autora.

### 4.3. Influência das atividades sobre o interesse da Botânica.

Com o objetivo de verificar se a execução das atividades foi capaz de influenciar o interesse dos estudantes pela Botânica, foi questionado aos mesmos se gostavam da disciplina. A maioria afirmou gostar do tema, e o interesse cresceu após a realização das atividades de intervenção (Figura 4.7).

É interessante observar que alguns estudantes que afirmaram não gostar de Botânica mudaram de opinião, como é o caso do E12, que antes afirmava “*Porque não sou muito voltado as plantas nesses últimos tempos*”, mudou seu pensamento após a atividade, dizendo “*Porque as plantas são importantes*”. Acredita-se esta mudança resulte das atividades executadas, em que alguns passaram a vê a Botânica com mais interesse. Pois quando se realiza atividades práticas que envolvam o cotidiano, se permite a percepção de que a Botânica faz parte da sua vida [6].

**Figura 4.7.** Percentual de estudantes incluídos na pesquisa que gostam de Botânica

Fonte: Elaborada pela autora.

Para verificar se um dos objetivos foi alcançado, o de minimizar a “cegueira botânica” citado por alguns autores [8,10], foi questionado aos estudantes a respeito de sua afinidade pela disciplina, e se houve mudanças a respeito da mesma. Como pode ser observado (Tabela 4.2), houve um aumento na média desse quesito antes e depois das atividades. Percebe-se que antes das atividades a média de valores estabelecida foi entre pouco e nenhum, porém após as atividades a média de valores estabelecidos aumentou para médio e muito.

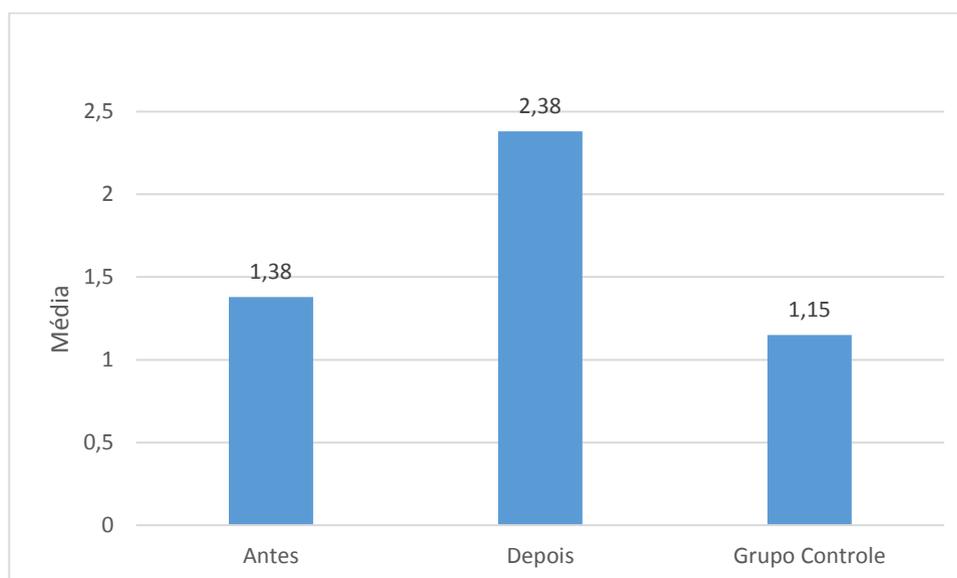
**Tabela 4.2.** Média da afinidade dos estudantes com a Botânica antes e depois das atividades de intervenção e p-valor calculado pelo teste *T student*.

	Antes	Depois
Indivíduos	45	45
Média	1,3778	2,3778
Desvio Padrão	0,6498	0,4903
Erro Padrão	0,0969	0,0731
Desv. Padrão da Diferença	0,7977	---
Erro Padrão da Diferença	0,1189	---
Média das diferenças	-1	---
(t)=	-8,4092	---
Graus de Liberdade	44	---
(p) unilateral =	< 0,0001	---

Fonte: Elaborada pela autora.

A comparação entre a afinidade pela Botânica apresentada pelo grupo experimental e pelo grupo controle também mostra diferença entre os grupos estabelecidos pela comparação entre as médias (Figura 4.8).

**Figura 4.8.** Comparação entre as médias sobre a consideração dos estudantes a respeito da afinidade com a Botânica.



Fonte: Elaborada pela autora.

Foi questionado também se consideravam importante o estudo das plantas (Tabela 4.3), tal questionamento tinha por objetivo verificar se a realização das atividades propostas influenciaria de forma positiva os estudantes a respeito da importância do estudo das mesmas.

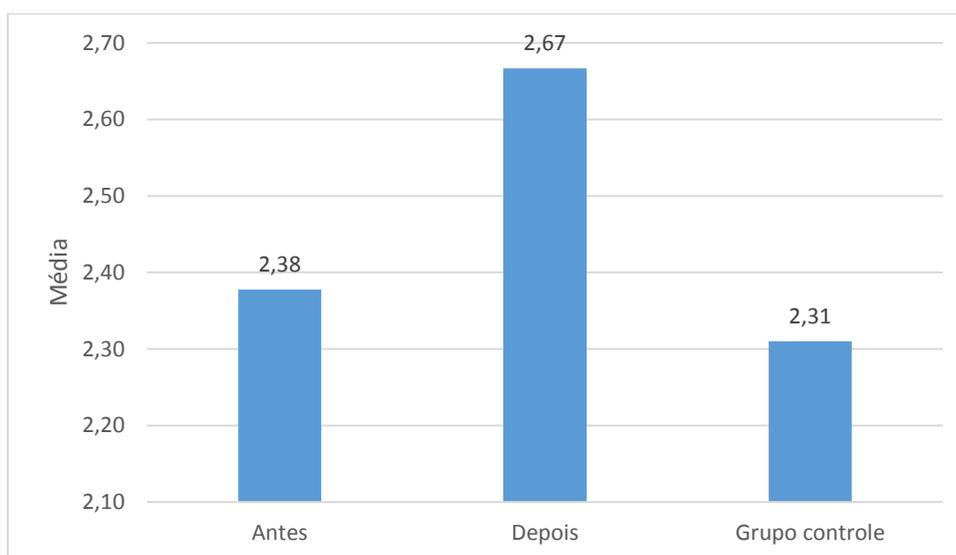
**Tabela 4.3.** Consideração sobre a importância do estudo das plantas antes e depois das atividades de intervenção, p-valor calculado pelo teste *T student*.

	Antes	Depois
Indivíduos	45	45
Média	2,3778	2,6667
Desvio Padrão	0,7163	0,4767
Erro Padrão	0,1068	0,0711
Desv. Padrão da Diferença	0,7575	---
Erro Padrão da Diferença	0,1129	---
Média das diferenças	-0,2889	---
(t)=	-2,5585	---
Graus de Liberdade	44	---
(p) unilateral =	0,007	---

Fonte: Elaborada pela autora.

Percebe-se através do p-valor obtido que houve variação significativa entre o antes e depois das atividades, ambas as médias ficaram entre os valores de médio e alto sobre a importância do estudo das plantas. O mesmo padrão foi observado no grupo controle (Figura 4.9), que apesar de ter uma média inferior, ficou entre os valores médio e alto.

**Figura 4.9.** Consideração sobre a importância do estudo das plantas antes e depois da execução das atividades.



Fonte: Elaborada pela autora.

Acredita-se que essa significância é pelo fato dos estudantes considerarem o estudo das plantas como sendo algo importante, conforme afirmavam alguns em suas justificativas escritas no questionário aplicado antes das atividades.

Ao analisar as justificativas dadas pelos estudantes sobre o porquê consideram importante, 66,1% se referiram a diversos aspectos como ter conhecimentos sobre o meio ambiente, para a natureza ou seu uso medicinal. Um pequeno percentual de estudantes (1,6%), disseram que era importante para concursos e vestibulares, enquanto 32,3% não justificaram sua opinião. É perceptível que há uma compreensão a respeito da importância das plantas para o meio ambiente e funcionamento dos ecossistemas, indo de encontro ao proposto pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio [17].

#### 4.4. Aquisição de conhecimentos em Botânica

Para verificar se as atividades realizadas promoveriam facilitação da aprendizagem e aquisição de conhecimentos, os estudantes foram questionados a respeito de sua consideração sobre seu nível de conhecimento em alguns conteúdos da disciplina. Observou-se que a flora nativa como ferramenta didática pode aumentar a aprendizagem de Botânica. Para cada conteúdo questionado houve uma variação significativa ( $p$ -valor  $<0,0001$ ) após a intervenção (Tabela 4.4). Nesse sentido entende-se que as atividades foram eficientes quanto ao aumento do nível de conhecimentos dos estudantes.

**Tabela 4.4.** Médias sobre o conhecimento dos estudantes sobre cada aspecto da Botânica.

	Antes (1)	Depois (2)	Variância	P-valor (teste T)	Grupo Controle (3)
Classificação	1,36	2,22	1,36	$<0,0001$	1,2
Morfologia	1,04	2,04	1,04	$<0,0001$	0,97
Reprodução	1,58	2,42	1,58	$<0,0001$	1,64
Tecidos Vegetais	1,04	2,13	1,04	$<0,0001$	1,08
Fisiologia vegetal	0,93	1,91	0,93	$<0,0001$	1
Plantas nativas	1,55	2,66	1,55	$<0,0001$	1,36

Fonte: Elaborada pela autora.

É interessante notar que os conteúdos que obtiveram menores médias foram morfologia (1,04) e fisiologia (0,93), os mesmos indicados pelos professores como mais difíceis transmitir. O P01 afirmou que “*não tem afinidade com o conteúdo*”. Esse resultado pode ser também reflexo dessa dificuldade dos professores, pois alguns se esquivam da Botânica e tem dificuldade em elaborar estratégias que despertem a curiosidade dos estudantes [7], e também a afinidade é um fator de dificuldade no ensino.

A aquisição de conhecimento que apresentou maior variação foi sobre plantas nativas, ou seja, os participantes em média consideraram ter mais conhecimentos sobre esse aspecto depois da realização das atividades. Isso revela que pouco se explora nas salas de aulas, espécies que compõem a flora nativa em que a comunidade escolar está inserida, criando um distanciamento entre o que é ensinado e o cotidiano dos estudantes.

Um dos professores entrevistados afirmou não conhecer plantas nativas, então como poderia explorar esse recurso didático se ele mesmo desconhece, em contraposição outro professor afirmou já ter utilizado plantas nativas durante suas aulas.

Existe uma descontextualização entre os ecossistemas mostrados nos livros didáticos e a flora nativa do Nordeste <sup>[26]</sup>, o estudo de Botânica é realizado sem alusão ao cotidiano do estudante e suas vivências <sup>[4]</sup>. Dessa forma, falta estabelecer mais conexões entre o ensino da Botânica e a flora nativa para que a aprendizagem seja facilitada e mais conhecimentos sejam adquiridos.

Questionou-se também a respeito dos conhecimentos sobre as plantas nativas da região, boa parte dos estudantes afirmaram que tem conhecimento médio sobre as plantas nativas após a realização das atividades.

Quando é feita uma comparação entre as médias obtidas do grupo controle, com as médias de antes e depois das atividades do grupo experimental, através do teste *Kruskal-Wallis* (Tabela 4.5), observa-se uma variação significativa entre as médias desses grupos, essa variação permite concluir que, a realização das atividades aumentou o julgamento dos estudantes a respeito dos conhecimentos que os mesmos possuem em alguns conteúdos da Botânica.

**Tabela 4.5.** Análise estatística comparando as médias dos grupos sobre a aquisição de conhecimentos em aspectos da Botânica.

<b>Comparações (método de Dunn)</b>	<b>Dif. Postos</b>	<b>Z calculado</b>	<b>Z Crítico</b>	<b>P-valor (Kruskal-Wallis) 0.0034</b>
Antes e depois	8,9167	2,8929	2,394	< 0,05
Antes e grupo controle	0,1667	0,0541	2,394	Não significativo
Depois e grupo controle	9,0833	2,947	2,394	< 0,05

Fonte: Elaborada pela autora.

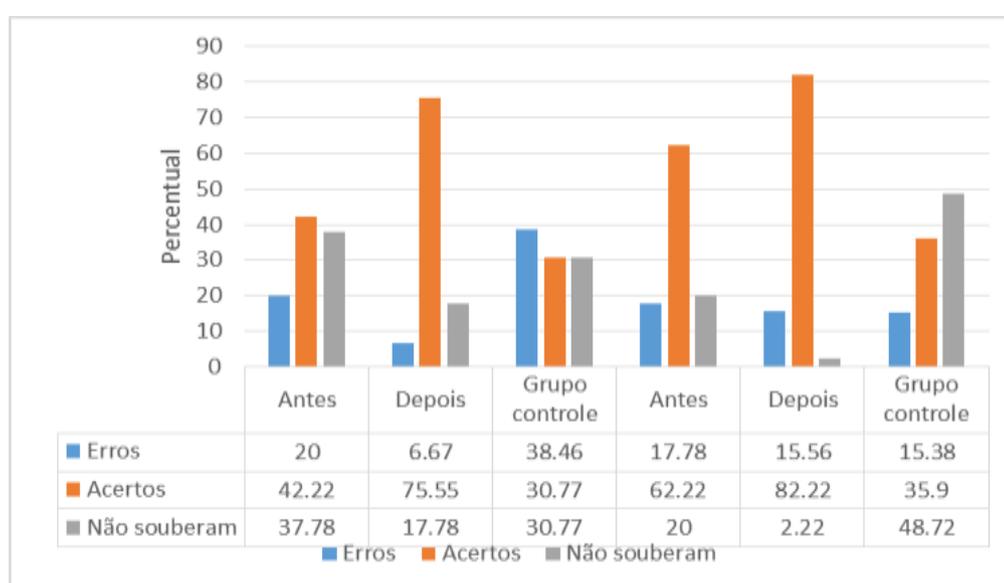
Para verificar se houve aquisição de conhecimentos sobre Botânica pelos estudantes, foram aplicadas questões sobre os temas reprodução e morfologia, comparando-se o percentual de acertos, erros ou não souberam responder.

Conforme verifica-se houve uma considerável variação nos dados de antes e depois, com redução no percentual de erros, e nos estudantes que optaram por não responder as questões (Figura 4.10). Para o percentual de acertos ocorreu o inverso, eles aumentaram, não foi possível verificar a significância desses dados, mas eles

devem ser considerados já que apresentam uma variação observável no antes e depois das atividades.

Ao se observar o questionário aplicado ao grupo controle, os resultados estão mais próximos, percentualmente, das informações coletadas antes da realização das atividades, sugerindo que a realização da atividade teve um efeito positivo no grupo experimental a respeito da aquisição de novos conhecimentos (Figura 4.10).

**Figura 4.10.** Percentual de respostas sobre qual é a estrutura responsável pela reprodução das angiospermas e sobre quais são os vasos condutores.



Fonte: Elaborada pela autora.

#### 4.5. Utilização de estratégias diversificadas e sua contribuição para o ensino de Botânica.

Para se estudar utilização das plantas nativas como ferramenta didática, foram aplicadas diversas metodologias que tinham como foco o uso de aspectos botânicos explorados através do estudo dessas plantas e suas características.

Para verificar se essas metodologias foram eficientes foi perguntado aos estudantes se acharam interessante e se essas atividades haviam contribuído com a aprendizagem. Considerou-se que as atividades aplicadas tiveram uma contribuição média para a aprendizagem, esse resultado foi obtido após se calcular a média das médias das atividades realizadas, obtendo-se o valor 2,03, que segundo a tabela estabelecida seria o médio (Tabela 4.6).

Dentre as atividades a que obteve maior média foi a aula no entorno da escola, obtendo média 2,08, sugerindo que essa teria sido mais interessante e contribuiu mais com a aprendizagem. É interessante observar que, quando foi perguntado aos participantes do grupo controle que atividade poderia contribuir mais com a aprendizagem de Botânica, 33,33% marcaram aula de campo, coincidindo com o resultado observado no grupo experimental.

Os resultados deste trabalho corroboram com outros autores, ao afirmarem que a realização de aulas de campo é uma forma do professor proporcionar ao estudante um contato mais direto com o meio ambiente, fazendo perceber a fauna e a flora local [4,5,12,17]. Outros afirmam tal atividade funciona com um combustível para dinamizar e estabelecer uma nova visão da relação homem/natureza [35]. É possível que tenha sido essa a razão pela qual essa atividade tenha obtido uma média maior.

**Tabela 4.6.** Consideração dos estudantes sobre a contribuição das atividades para a aprendizagem. A- Aula de campo no entorno da escola; B- Aula de campo a cachoeira; C- Modelos didáticos; D- Jogos didáticos; E- Atividade tornou a botânica mais interessante; F- A exploração da flora nativa contribui para aprendizagem. Abreviações: fi: frequência simples; Fi: frequência relativa.

VALOR	A		B		C		D		E		F	
	fi	Fi										
0	0	0%	0	0	0	0%	2	4.44%	0	0%	0	0%
1	5	11.11%	4	8.89%	11	24.44%	5	11.11%	5	11.11%	7	15.56%
2	31	68.89%	30	66.67%	25	55.56%	31	68.89%	32	71.11%	31	68.88%
3	9	20%	11	24.44%	9	20%	7	15.56%	8	17.78%	7	15.56%
Média		2.08		2,15		1,95		1,95		2.06		2

Fonte: Elaborada pela autora.

Boa parte dos estudantes afirmaram que as atividades eram interessantes e que contribuíram com a aprendizagem de Botânica (Tabela 4.6). Esse aspecto também fica evidenciado pela afirmação do E01 “*Contribui pelo fato de usar plantas que vemos diariamente*”.

Porém duas atividades obtiveram média menor, os jogos didáticos e confecção de modelos didáticos, com média 1,95. Segundo a tabela proposta está entre pouco e médio. Estes dados coincidiram com as atividades menos marcadas pelo grupo controle, onde o jogo didático e modelos didáticos apresentaram respectivamente, 8,7% e 20,29%. É possível que os resultados observados no grupo experimental em relação a aplicação de jogos didáticos, resultem do fato que os estudantes ficaram

entusiasmados e muitas vezes perderam o foco, fornecendo esse resultado para essa atividade. Na literatura sugere-se que a aplicação de jogos didáticos não seja feita por uma única pessoa, para evitar bagunça e manter a ordem para assim tenha mais sucesso [24]. Os estudantes também expressaram suas opiniões a respeito dessa atividade. O E01 diz que *“Motiva de maneira que estimula o conhecimento que temos em uma dinâmica divertida”*, O E15 afirma que *“Foi maravilhoso é uma forma de aprender jogando”*.

Como se percebe através das opiniões de alguns estudantes a atividade foi interessante e contribuiu para aprendizagem, porém também recebeu críticas conforme a opinião do E06 ao afirmar *“Joguei pouco”*, indo ao encontro sugerido na literatura, em que o uso de jogos didáticos podem causar certo alvoroço [24] e assim, alguns acabam não participando conforme o desejado. Entretanto, mesmo com esse resultado essa atividade ainda é interessante como metodologia de ensino. Os jogos podem ser utilizados como recursos didáticos, por serem atividades lúdicas, diferentes e significativa [33].

Apesar da atividade de construção de modelos ter sido uma das que obteve menor média, ao serem questionados sobre a mesma, suas opiniões foram bastante favoráveis. O E01 disse que *“Foi interessante reconhecer plantas nativas em imagens aproximadas e direcionadas especificamente ao que queremos”*. O E29 disse que *“Sim, pois ficou mais fácil aprender sobre Botânica”*.

A utilização de modelos didáticos permite a associação do tamanho, volume e localização das estruturas, permitindo uma aproximação da realidade e possibilitando uma aprendizagem significativa [25,33]. Alguns autores reforçam essa ideia, ao afirmarem que atividades que utilizam modelos didáticos são fascinantes e possibilitam a concretização de informações apresentadas por meio de aulas teórica, além da visualização de conceitos através de diversos materiais [5,29,31], estas afirmações são ratificadas com os resultados obtidos e opiniões emitidas pelos estudantes.

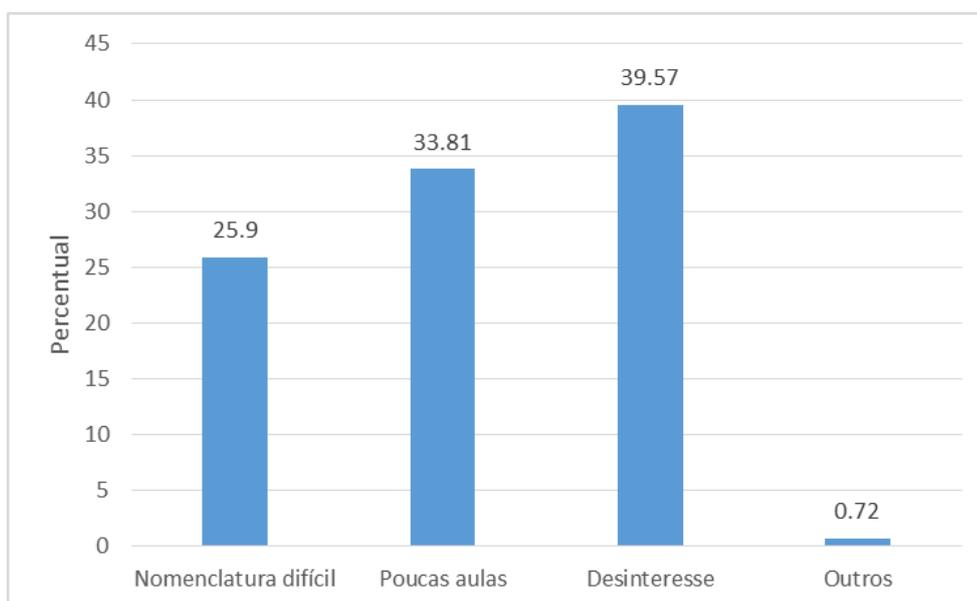
É interessante notar que nos questionários aplicados aos professores essa foi uma das metodologias que afirmaram não aplicar como estratégia didática, citando apenas aula expositivas e aula passeio no entorno da escola como as mais aplicadas no ensino de Botânica.

#### 4.6. Fatores que interferem na aprendizagem.

Os estudantes de ambos os grupos foram questionados sobre quais fatores interferem na aprendizagem de Botânica e que contribuem para suas dificuldades na aprendizagem (Figura 4.11).

Foi afirmado por 33,81% dos estudantes que a realização de poucas aulas práticas dificultam a aprendizagem, seguido pela nomenclatura difícil com 25,9%, em que possui muitos termos aos quais não estão familiarizados, corroborando ao dito por alguns autores <sup>[6,8]</sup> ao afirmarem que na visão dos estudantes o vocabulário difícil e os ciclos de vida complexos são elementos que dificultam e desvalorizam a aprendizagem de Botânica. É sugerido para facilitar o entendimento desses termos que se crie situações que permitam aos estudantes aplicá-los <sup>[31]</sup>, e um momento oportuno é durante a realização de aulas práticas.

**Figura 4.11.** Fatores que interferem na aprendizagem de Botânica de acordo com a opinião dos estudantes.



Fonte: Elaborada pela autora.

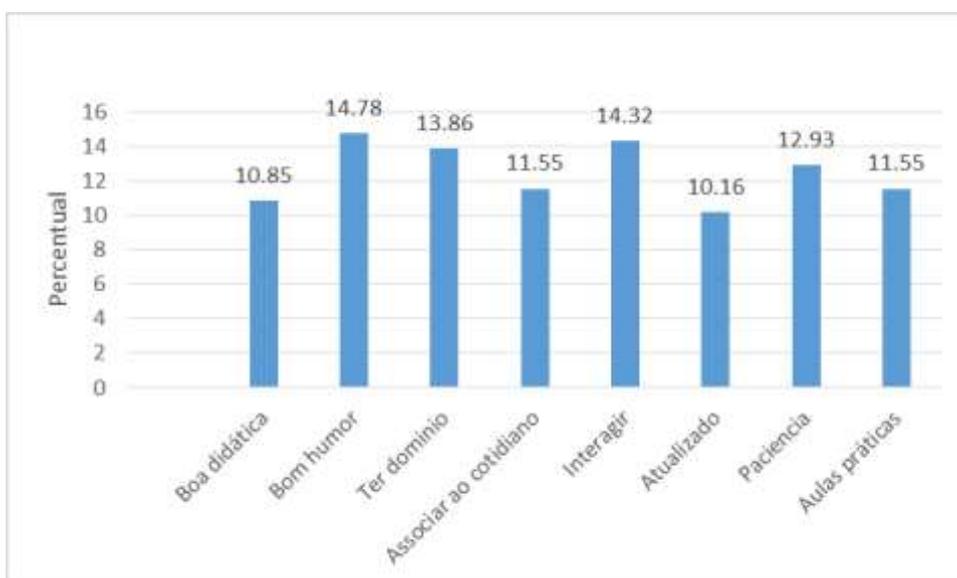
Observa-se que dentre os fatores que dificultam a aprendizagem, na opinião dos estudantes, é seu próprio desinteresse. Esta opinião coincide com a dos professores, pois todos marcaram que falta interesse por parte dos estudantes para o aprendizado de Botânica. Porém, esse dado deve ser analisado com cuidado, será que esse desinteresse não seria resultado da soma de todos esses fatores?

Provavelmente a soma dessas dificuldades podem ser elementos que promovam o estabelecimento desse desinteresse.

A utilização de aulas práticas é uma metodologia estimulante e dinâmica capaz de motivar os estudantes [8]. Dessa forma, percebe-se que a falta dessas atividades termina por promover o desinteresse pela aprendizagem. Acredita-se que a falta de interesse pela aprendizagem de Botânica seja um reflexo de todas as razões citadas, como a falta de aula prática e nomenclatura difícil, corroborando o já afirmado pelos autores acima.

Para investigar o que pode ser feito para estimular os estudantes quanto a aprendizagem de Botânica, foi questionado quais características eles considerariam mais importantes para que uma aula de Biologia fosse boa (Figura 4.12) e assim buscar a compreensão sobre o que eles julgam fundamental no professor.

**Figura 4.12.** Consideração dos estudantes sobre quais características são importantes para um professor de Biologia.



Fonte: Elaborada pela autora

Observa-se certa homogeneidade referente características consideradas importantes no professor de Biologia. Essa homogeneidade deve-se ao fato que foi permitido marcarem mais de uma alternativa, então grande parte deles marcaram quase todas as opções disponíveis. A opção mais marcada para tornar a aula interessante foi o bom humor, seguindo da capacidade de interação e domínio do conteúdo. O que traz uma certa estranheza é o fato que aulas práticas e a capacidade de associar o conteúdo ao cotidiano não terem sido como elementos importantes para

o ensino de Biologia, provavelmente houve uma associação da questão com a figura do professor em si e não a aula de Biologia, como era o objetivo do questionário. Muitos autores citam as aulas práticas como elementos importantes na aprendizagem, por serem uma metodologia estimulante, dinâmica e que propiciam aos estudantes a construção dos seus conhecimentos [8,12,63].

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

As dificuldades do ensino de Botânica vêm sendo cada vez mais discutidas e novas estratégias propostas são sugeridas. Este trabalho de pesquisa teve como objetivo apresentar mais opções de metodologias que busquem facilitar a aprendizagem de Botânica, com o uso da flora nativa da região em que a escola está inserida, de forma a valorizar a realidade do estudante e seu cotidiano, reduzindo a “cegueira botânica”. Foram realizadas atividades diversificadas que exploravam aspectos de algumas plantas pertencentes a vegetação da região. As atividades executadas apresentaram-se satisfatórias quanto ao seu propósito, pois os estudantes que participaram expressaram ter aprendido mais sobre a disciplina, conforme demonstram dados estatísticos. Grande parte relatou o interesse pelas atividades e que contribuíram com sua aprendizagem, além de passarem a conhecer algumas plantas nativas.

Porém, a respeito da utilização das estratégias sugeridas foram identificados alguns obstáculos, existe pouco material disponível para o ensino de Botânica envolvendo a flora nativa, principalmente do Nordeste, os próprios livros didáticos são carentes dessas informações. Então cabe ao professor buscar e elaborar seus materiais e metodologias.

Acredita-se que a análise realizada com a literatura disponível e pelos resultados obtidos neste trabalho, a metodologia é viável como facilitadora do ensino de Botânica. Seria interessante que no futuro mais estudos sejam desenvolvidos com essa abordagem, buscando mais estratégias de ensino que explorem a flora nativa como recurso didático eficiente no ensino de Botânica, para a valorização dos ecossistemas locais e conscientização dos estudantes sobre a importância dos mesmos, além da valorização do ambiente em que o estudante vive.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. GOVAERTES R. How Many Species of Seed Plants are There? **Taxon**, v. 50, n.4, p. 1085-1090, 2001.
2. BRANDIMARTE, A. L.; SANTOS, D. Y. A. **O ser humano e o ambiente**. 1ª edição. Curitiba: Editora APPRIS; 2019.
3. EVERT, R. F., EICHHORN SE. **Raven Biologia Vegetal**. 8ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
4. FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade**: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas. Belo Horizonte, 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
5. DUTRA, A. P.; GÜLLICH, R. I. C. A Botânica e suas metodologias de ensino. **In: V Enebio e II Erebio Regional 1**, São Paulo, Revista SBEnBio, n. 7, p. 493-503, 2014.
6. AMADEU, S. O; MACIEL, M. D. A dificuldade dos professores de educação básica em implantar o ensino prático de botânica. **Rev. Produção Discente em Educ. Matemática**, São Paulo, v. 3, n. 2, p.225-235, 2014
7. ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M L. O ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **In: V Enebio e II Erebio Regional 1**, São Paulo. Revista SBEnBio, n. 7, p. 5409-5418, 2014.
8. CORRÊA, B. J. S. et al. Aprendendo Botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. **In: VI Enebio e VII Erebio Regional 3**, Maringá. Revista da SBEnbio, v. 6, n. 9, p. 4314-4324, 2016.
9. WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Columbus, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.
10. MACEDO, M. et al. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. **In: Encontro ibero-americano sobre investigação em ensino ciências**. Porto Alegre, n. 4, p. 389-401, 2012.
11. SILVA. A. P. M. da. et al. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em Botânica no ensino Fundamental. **Holos**, v. 8, ano. 31, p. 68-79, 2015. Disponível em <: [www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/2347/1311%0A%0A](http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/2347/1311%0A%0A)>. Acesso em 13/04/2018.
12. FREITAS, D. et al. **Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio**. São Paulo: IESDE Brasil, 2012.
13. URSI, S. et al. Ensino de Botânica: Conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, 2018.

14. ARAÚJO, J. L. L. et al. **Atlas Escolar Piauí Geo-histórico e Cultural**. João Pessoa: Grafset, 2010
15. FARIAS, R. R. S; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. Belo Horizonte, v. 18, n. 4, p. 949-963, 2004.
16. SANTOS FILHO, F. S. **Composição florística e estrutural da vegetação de restinga do Piauí**. Recife- PE, 2009. 124f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
17. Brasil. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília, v. 2, p. 135, 2006.
18. MENEZES, L. C. et al. Iniciativas para o aprendizado de Botânica no Ensino Médio. In: XI Encontro de iniciação à docência, **Anais**, UFPB- PRG, 2009. Disponível em < <http://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>>. Acesso em 25/03/2018.
19. SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?” **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 30, n. 87, p.77–196, 2016
20. SOUSA, Patrícia da Silva. **Fatores que influenciam o conhecimento da flora nativa de alunos do ensino médio do Piauí**. Teresina, 2019. 124f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)–TROPEN, Universidade Federal do Piauí.
21. SILVA, T. S. da. **A Botânica na educação básica** : concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o Ensino de Botânica. João Pessoa, 2015. 63f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade Federal da Paraíba.
22. SOBRAL, A. C. M. B.; TEIXEIRA, F. M. Conhecimentos Prévios: investigando como são utilizados pelos professores de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais ABRAPEC**, 2007, v. 1, p. 1-11.
23. SILVA, B. I.; et al. O saber botânico através da seringueira: como conservar o que não conhecemos?. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 9, n. 2, p. 11–15, 2019.
24. BRITO, L. P, de. et al. O uso de jogos didáticos e o ensino de biologia: Aprendendo botânica. In. **III Congresso Nacional de Educação**. Natal, 2016. Disponível em <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/tra\\_balhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD4\\_SA18\\_ID487\\_15082016122237.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/tra_balhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID487_15082016122237.pdf)>. Acesso em 10/02/2018.
25. EVANGELISTA, C. de S.; BARROS, M. A de M. Produção de modelos didáticos: uma possibilidade facilitadora no ensino de botânica. **Rev. Vivências Ensino Ciências**. Recife, v. 2, n. 1, p. 69, 2018.
26. SALES, A. B. S; LANDIM, M. F. Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de biologia usados em escolas de Aracaju – SE (Analysis of the native

- flora contents in biology textbooks used in schools of Aracaju – SE). **Experiências em Ensino Ciências**. UFMT, v. 4, n. 3, p. 17-29, 2009.
27. OLIVEIRA, B. M. R., et al. Análise de livros didáticos sobre a abordagem do bioma cerrado. *Revista Sapiência: Sociedade, saberes e práticas educacionais*. UEG, v. 7, n. 2, p. 94–105, 2018
28. SILVA, L. S. A. da.; CÂNDIDO, S. A.; LIMA, L. R de. Botânica no ensino médio e o uso de metodologias alternativas no seu processo de ensino-aprendizagem. In: V Congresso Nacional de Educação. **Anais V CONEDU**, v.1. 2018. Disponível em < [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV117\\_MD1\\_SA16\\_ID10121\\_17092018223428.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID10121_17092018223428.pdf)>. Acesso em 10/02/2018.
29. NASCIMENTO, B. M. et al. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 298-315, 2017. Disponível em < [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_2\\_7\\_ex1120.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf)>. Acesso em 03/04/2018.
30. PINHEIRO, M. M, SANTOS FILHO, F. S. Diagnóstico sobre o Ensino de Botânica nas escolas de ensino médio das redes públicas e privadas. In: **Gostar de aprender**. Teresina: Instituto Dom Bosco; 2006. p. 113–132.
31. KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4ª edição. São Paulo: EDUSP; 2016.
32. SILVA, J. R. S; GUIMARÃES, F.; SANO, P. T. Estratégias de ensino de botânica: como estas são desenvolvidas por professores universitários brasileiros e portugueses? **Enseñanza las ciencias Rev. Investig. y Exp. didácticas**, Sevilla, Espanha, 2017; nº extraordinário, p.1917–1922, 2017.
33. MATOS, G. M. A. et al. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, ano 31, v. 5, 2015.
34. CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T. A. L. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de botânica. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 20, n. 44, p. 172-196, 2018
35. SENICIATO, T., CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência Educ.** Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2009.
36. CEPRO Fundação. **Diagnóstico e Diretrizes para o Setor Mineral do Estado do Piauí**. 2004; Disponível em <: [http://www.cepro.pi.gov.br/download/200804/CEPRO16\\_6695f7c23c.pdf](http://www.cepro.pi.gov.br/download/200804/CEPRO16_6695f7c23c.pdf)>. Acesso 08/01/2019.
37. GIULIETTI, A. M et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma cerrado . In: **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Embrapa. Brasília, p. 45–90, 2003.

38. BRAND, M. A. et al. Caracterização da vegetação de Caatinga do Sul do Piauí para a geração de energia. **Rev. Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 3, p. 477-486, 2015
39. RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fisionomias do bioma Cerrado. **In: Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA; 2008. p. 152–212.
40. SOUSA, R. S.; VALLADARES, G. S.; ESPINDOLA, G. M. Mapeamento multitemporal do uso e cobertura da terra da planície costeira do estado do Piauí. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 9, n. 5, p.1606-1620, 2016.
41. AMARAL, G. C. et al. Estudo florístico e fitossociológico em uma área de transição Cerrado-caatinga no município de Batalha-PI. **Anais do III CONEFLOR: Congresso Nordeste de Engenharia Florestal**, Sergipe, 2011. *Revista Scientia Plena*. v. 8, n. 4, p. 5, 2012.
42. VASCONCELOS, A. D. M. et al. Caracterização florística e fitossociológica em área de Caatinga para fins de manejo florestal no município de São Francisco-PI. **Agropecuária Científica no Semiárido Centro de Saúde e Tecnologia Rural**, v. 13, n. 4, p. 329-337, 2017
43. Castro, V. M. **Aspectos de Esperantina**. 1ª. Esperantina-PI: Prefeitura Municipal de Esperantina, 1999.
44. TORQUATO, T. G. M. **Potencial da vegetação melitófila e abelhas associadas da área Olho d'água dos pires, Esperantina, Piauí, Brasil**. Teresina, 2006. 61f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)-Universidade Federal do Píaiuí.
45. SILVA, C. G. B. **Estado de conservação dos fragmentos florestais na Área de Proteção Ambiental-APA estadual Cachoeira do Urubu (PI) e avaliação de indicadores para monitoramento ambiental**. Teresina, 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)-Universidade Federal do Piauí.
46. FRANCO, E. A. P; BARROS, R. F. M. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v. 8, n. 3, p. 78-88, 2006.
47. LUQUE, R., SOUSA, H. C de; KRAUS. J. E. Métodos de coloração de Roeser (1972): modificado - e Kropp (1972) visando a substituição do azul de astra por azul de alciano 8GS ou 8GX. **Acta Bot. Brasilica**, Porto Alegre, v.10. n.2, p.199-212, 1996.
48. WIGGERS, I.; STANGE, C. E. B. **Manual de instruções para e herborização de material**. Laranjeiras do Sul, PR: Programa de Desenvolvimento Educacional – SEED – PR UNICENTRO; 2008.
49. RAMOS, G. Q.; COTTA, E. A.; FONSECA FILHO, H. D. Análise morfológica das folhas de *Anacardium occidentale* L. **Biota Amazônica Open Journal System**, Macapá, v. 6, n. 1, p. 16-19, 2016.

50. REMILLARD, U. et al. **Perspectivas para el desarrollo económico local**. Santa Cruz, Bolovia, FCBC, p.59, 2012. Disponível em < [http://www.bmchiquitano.com/wp-content/uploads/2012/09/publication\\_cusi.pdf](http://www.bmchiquitano.com/wp-content/uploads/2012/09/publication_cusi.pdf) >. Acesso em 05/03/2018
51. SALEH, E. O. L. **Fisiologia da germinação in vitro, embriogênese somática e conservação ex situ de babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng)**. Brasília, 2016. 133 f. Tese (Doutorado em Botânica). Instituto de Biologia- Universidade de Brasília.
52. SILVA, M. A. P; MEDEIROS FILHO, S. Morfologia de fruto, semente e plântula de piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 3, p. 320-325, 2006.
53. MOURÃO, K. S. M.; BELTRATI, C. M.. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). Morfo-anatomia dos frutos e sementes maduros. **Acta Amazônica**, v. 25, n. 1-2, p. 33-46, 1995.
54. REIS, A. L. L. E. et al. Caracterização anatômica e histoquímica de raízes e folhas de plântulas de *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae)1. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 209–219, 2014.
55. GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos Quantitativos Estatísticos**. 1ª. Curitiba, PR: IESDE Brasil S.A; 2012.
56. SOUSA, L. B de. et al. Aspectos de biologia floral de cajueiros anão precoce e comum. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 882–885, 2007.
57. OLIVEIRA, J. M. S; MARIATH, J. E. A.; BUENO, D. M. Desenvolvimento floral e estaminal no clone CP76 de *Anacardium occidentale* L cajueiro-anão precoce (Anacardiaceae). **Revista brasileira de botânica**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 377-388, 2001.
58. ROJAS, C. M. et al. Morphological Description Of *Bromelia karatas*, A Promising Genetical Ressource For The Patia Valle, Cauca, Colombia. **Biotechnol. en el Sect. Agropecu. y Agroindustrial**, Colômbia, v. 12, n. 1, p. 62-70, 2014.
59. SILVA, E. E. **Frutíferas nativas do Nordeste: qualidade fisiológica, morfologia e citogenética**. Areia, 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.
60. GONZÁLEZ-SALVATIERRA, C. et al. Microambiente lumínico y morfología y fisiología foliar de *Bromelia karatas* (Bromeliaceae) em una selva baja caducifolia de Yucatán, México. **Botanical Sciences**, México, v. 91, n. 1, p. 75-84, 2013.
61. GONÇALVES, N. P; LUCENA, E. M. P. de; BONILLA, O.H. Fenologia da *Byrsonima Gardneriana* (Malpighiaceae) ocorrente no jardim botânico de São Gonçalo do Amarante-Ceará-Brasil. In: **64º Congresso Nacional de Botânica**. Belo Horizonte, 2013.

62. *Byrsonima* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19422>>. Acesso em 24/08/2018.
63. SEIXAS, E. N. C. et al. Biologia reprodutiva e propriedades químico-farmacológicas de *Byrsonima* Rich. ex Kunth. (Malpighiaceae) no Nordeste – Brasil. **Cadernos de Cultura e Ciência**. URCA, v. 10, n. 2, p. 7-16, 2011.
64. RAMOS, K. M. C.; SOUZA, V. A. B. Características físicas e químico-nutricionais de frutos de pequi ( *Caryocar coriaceum* Wittm.) em populações naturais da região meio norte do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 500-508, 2011.
65. *Copernicia* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15706>>. Acesso em 24/10/2018.
66. ROCHA, T.G.F. et al. Fenologia da *Copernicia prunifera* (Arecaceae) em uma área de caatinga do Rio Grande do Norte. **Cerne**, v.21, n.4, 673-682, 2015.
67. ARRUDA, G. M. T; CALBO, M. E. R. Efeitos da inundação no crescimento, trocas gasosas e porosidade radicular da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore). **Acta Botânica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 219-224, 2005.
68. LORENZI, H. Árvores brasileiras: **manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 1992.
69. CIPRIANO, J. et al. O gênero *Hymenaea* e suas espécies mais importantes do ponto de vista econômico e medicinal para o Brasil. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, v. 26, n. 2, p. 41-51, 2014.
70. SANTANA, T. C. **Uso do extrato de folhas do jatobá (*Hymenaea martiana* Hayne) na redução das contagens de *Salmonella* pp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em leite cru**. São Cristovão, 2015. 52f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade)-Universidade Federal de Sergipe.
71. *Lecythidaceae* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/florado brasil/FB8561>>. Acesso em 10/06/2018.
72. OLIVEIRA, L.C.; HOPKINS, M. *Parkia* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB83548>> Acesso em 25/08/2018.
73. ARVORES DO CERRADO. *Parkia platycephala* Benth. Disponível em< <http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/09/11/parkia-platycephala-benth-2/>>. Acesso 25/08/2018.
74. MACHADO, F. A. et al. Valor Nutritivo da Vagem de Faveira (*Parkia platycephala* Benth) para Ruminantes. **Revista Cient. Prod. Animal**, v. 1, n. 1, p. 39-43. 1999.

75. BATISTA, F. J.; JARDIM, M. A. G. Notas sobre a morfologia floral e a fenologia do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae, no município de Bragança, estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais.**, Belém, v. 1, n. 1, p. 181-186, 2006.
76. MILACH, E. M.; et al. A ilustração científica como uma ferramenta didática no ensino de Botânica. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 3, p. 672-683, 2015.

# 7. PRODUTOS

---

## 7.1. ROTEIRO AULA DE CAMPO

Público: Estudantes do 2º ano do ensino médio.

Professora Responsável: Patrícia Silva Carvalho

Local: Parque Ecológico Cachoeira do Urubu

Horário: Saída: 6h          Previsão de Chegada no Rio:12h

### INTRODUÇÃO

Para o ensino de Botânica se faz necessário o uso de estratégias que motivem o estudante para o aprendizado, como por exemplo aulas de campo, que permitem contato direto com a natureza. Esses momentos proporcionados pelo professor promovem a percepção da fauna e a flora local, bem com as agressões causadas pela ação humana <sup>[1]</sup>, tal percepção promove a conscientização sobre a importância da biodiversidade da vegetação brasileira, e a desconstrução da Botânica como um conteúdo desinteressante <sup>[2]</sup>. Assim, as aulas são muito mais agradáveis se realizadas fora do ambiente escolar, pode se utilizar os mais diversos espaços públicos, desde que conectem motivação, aprendizado e preservação <sup>[3]</sup>.

Então, aulas de campo com visitaçãõ a ambientes naturais locais, permitem a visualização da flora nativa. Pois o ensino deve levar em conta o contexto no qual o estudante está inserido, além de resgatar em alguma extensão a relação homem natureza <sup>[4]</sup>.

### 1- OBJETIVOS

#### 1.1- OBJETIVO GERAL:

- Conhecer elementos da flora nativa bem como a importância da sua preservação para o bem do meio ambiente.

#### 1.2- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar algumas plantas que compõem a flora nativa da região e suas características.
- Aproximar o aprendizado de Botânica com a natureza conectando teoria e prática.

- Utilizar uma estratégia diversificada visando promover o interesse dos estudantes pela Botânica.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Caracterização do local de visitação

O Parque Ecológico Cachoeira do Urubu localiza-se entre os municípios de Esperantina e Batalha, possui uma área possui de 3.063h, apresentando contato de três fisionomias vegetais floresta estacional, Cerrado e Caatinga <sup>[5]</sup>, com vegetação arbóreo, arbustiva, herbácea e áreas de degradação resultantes da ação humana <sup>[6]</sup>.

### 2.2. Atividades realizadas

Ao chegar no local de visitação, os estudantes serão organizados em duplas para facilitar a execução das atividades propostas.

#### 2.2.1. Atividades propostas

- Trilha ecológica
- Coleta de materiais para montagem de exsicatas.

##### 2.2.1.1. Trilha ecológica

As trilhas ecológicas trata-se de percursos demarcados em ambientes naturais, que funcionam como recursos didáticos relacionadas a educação ambiental <sup>[3]</sup>. Para realização desta atividade o pesquisador entrou em contato com um morador local que é conhecedor da área e das plantas que lá existem, demarcou o percurso, visualizou as plantas que poderiam ser observados e os riscos oferecidos aos estudantes. Tal atividade busca levar os estudantes a perceberem as plantas existentes no local e que pertencem a flora nativa, coletando informações sobre as mesmas, como sua utilização, nomenclatura, propriedades medicinais entre outras, observando também as diversas interações ecológicas que acontecem no meio ambiente, bem como reconhecer a importância da preservação das mesmas.

##### 2.2.1.2. Coleta de Materiais para montagem de exsicatas.

Exsicata é um exemplar de planta desidratada e prensada, fixada papel resistente (ideal cartolina) de tamanho padrão, acompanhada de etiqueta de identificação, contendo informação sobre a planta e o local de coleta <sup>[7]</sup>. Tal atividade tem por objetivo promover o estudo da morfologia da folha e suas estruturas, cujo a

teoria foi estudada previamente em sala de aula, além de apresentar para os estudantes informações como, nomenclatura das plantas, classificação, e técnicas de prensagem e secagem para montagem das exsiccatas, para tal seguiu-se as instruções existentes na literatura [8].

### 3. MATERIAIS UTILIZADOS

- Prensa 45cmX 50cm;
- Papelão;
- Jornal;
- Tesoura;
- Foice;
- Fichas de coleta.
- Caneta

OBS: objetos cortantes foram manuseados pelo pesquisador e pelo guia.

### 4. AVALIAÇÃO

A avaliação da atividade foi realizada em conversa informal com os estudantes coletando informação dos mesmos sobre a atividade realizadas, além da observação da participação, empenho e desempenho durante a realização desta atividade.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M L. O ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **In: V Enebio e II Erebio Regional 1**, São Paulo. Revista SBEnBio, n.7, p. 5409-5418. 2014.
2. CORRÊA, B. J. S. et al. Aprendendo Botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. **In: VI Enebio e VII Erebio Regional 3**, Maringá-PR. Revista da SBEnbio, n. 9, 2016.
3. LAZZARI, G. et al. Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. **Scientia cum industria**, v. 5, n. 3, p. 161 — 167, 2017. Disponível em < <https://scholar.google.com/citations?user=hWGm09gAAAAJ&hl=en>>. Acesso em 05/04/2018.
4. FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade**: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas. Belo Horizonte, 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

5. SILVA, C. G. B. **Estado de conservação dos fragmentos florestais na Área de Proteção Ambiental-APA estadual Cachoeira do Urubu (PI) e avaliação de indicadores para monitoramento ambiental**. 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) -Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2008.
6. SILVA, C. G. B. **Estado de conservação dos fragmentos florestais na Área de Proteção Ambiental-APA estadual Cachoeira do Urubu (PI) e avaliação de indicadores para monitoramento ambiental**. Teresina, 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) -Universidade Federal do Piauí.
7. WAWRUK, V.; SCHWARZ, E. de A. Construção de herbário escolar: ênfase na confecção de exsicatas como material didático de botânica. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Curitiba, v.1, 2016.
8. WIGGERS, I.; STANGE, C. E. B. **Manual de instruções para e herborização de material**. Laranjeiras do Sul, PR: Programa de Desenvolvimento Educacional – SEED – PR UNICENTRO; 2008.

## 7.2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

### INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica é tido como uma das áreas da Biologia mais complexas, por inúmeros fatores, como termos utilizados, precariedade de recursos didáticos, dificuldades na abordagem docente <sup>[1]</sup>, ou ainda por ser fragmentado e desvinculado de outras áreas da própria Botânica, e seu estudo não referênciam a vida do estudante <sup>[2]</sup>.

Buscando superar essa dificuldade, o uso de sequências didáticas pode ser eficiente para sanar essas deficiências, pois ao trazer o conteúdo estruturado em uma sequência lógica, permite a conexão de diversas linhas de pensamento. Essa sequência didática tem por objetivo, estruturar temas da Botânica, explorando aspectos da flora nativa da região em que o estudante vive. Tal conexão entre o que é ensinado e a realidade do estudante é uma exigência atual do ensino de Biologia <sup>[4]</sup>.

#### 1- OBJETIVO:

##### 1.1- OBJETIVO GERAL:

- Facilitar a aprendizagem de Botânica utilizando a flora nativa da região em que o estudante vive como ferramenta didática.

### 1.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Explorar características de plantas pertencentes a flora nativa no ensino de temas relacionados a Botânica.
- Aproximar os conteúdos de Botânica a realidade do estudante
- Analisar aspectos de plantas pertencentes a flora nativa promovendo a compreensão da Botânica.
- Confeccionar materiais que explorem as características das plantas nativas visando facilitar a aprendizagem.

## 2. DESENVOLVIMENTO.

### ➤ TEMA 1

- Conteúdo: Anatomia vegetal.

Realizar cortes histológicos da anatomia foliar de plantas pertencentes a flora nativa, para observação de tecidos parenquimatosos, cortes da face adaxial para observação da estrutura epidérmica e da face abaxial para observação dos estômatos.

À medida que se observa as estruturas anatômicas, se discute com estudantes a função de cada uma para a planta.

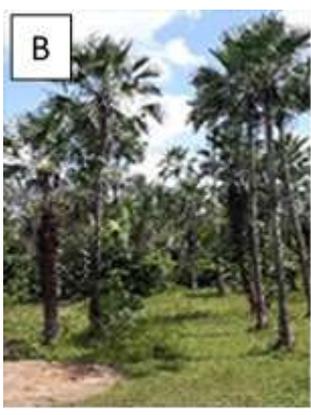
### ➤ TEMA 2

- Conteúdo: Classificação das angiospermas.

Buscar na flora nativa exemplos de monocotiledôneas e eudicotiledôneas e suas características, para comparar as estruturas diferentes entre os grupos, discutido quais características que, as definem como pertencentes a determinado grupo.

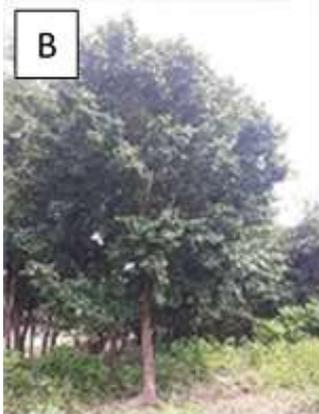
Como espécies de monocotiledôneas pertencentes a flora nativa do Nordeste temos a *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore (carnaúba) e *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng (babaçu) e de eudicotiledôneas temos a *Anacardium occidentale* L e *Lecythis c.f pisonis* Cambess (Figuras 7.1 e 7.2)

**Figura 7.1.** Características das monocotiledôneas. A- *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng; B- *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore.

<b>PLANTAS MONOCOTILEDONEAS</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• A raiz apresenta no centro o parênquima medular ou esclerênquima e, sendo circuncidado pelo xilema alternando-se com floema [5].</li><li>• Estrutura primária do caule com feixes distribuídos difusamente pelo parênquima [5].</li><li>• Não apresentam crescimento secundário [5].</li><li>• Sistema radicular fasciculado [5].</li><li>• Folha com bainha desenvolvida. Nervuras paralelas [6].</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flores com sépalas e pétalas em geral organizadas em base de 3 [6].</li><li>• Semente com um cotilédone [6].</li></ul>

Fonte: Elaborada pela autora.

**Figura 7.2.** Características das eudicotiledôneas. A- *Anacardium occidentale* L; B- *Lecythis c.f pisonis* Cambess.

<b>PLANTAS EUDICOTILEDÔNEAS</b> <b>CARACTERÍSTICAS</b>	
 <p><b>A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O xilema apresenta-se no centro e estendendo-se em direção a porção do cilindro central mais próximo dos cortes, os feixes do floema alternam-se com as projeções do xilema [5].</li> <li>• Estrutura primária do caule com feixes vasculares distribuídos formando um círculo ao redor da medula [5].</li> <li>• O câmbio vascular propicia o crescimento secundário do caule [5].</li> <li>• Sistema radicular pivotante [5].</li> <li>• Bainha quase sempre reduzida. Nervuras reticuladas [6].</li> <li>• Sépalas e pétalas geralmente pentâmeras. Mas raramente dímeras ou tetrâmeras [6].</li> <li>• Dois cotilédones [6].</li> </ul>
 <p><b>B</b></p>	

Fonte: Elaborada pela autora.

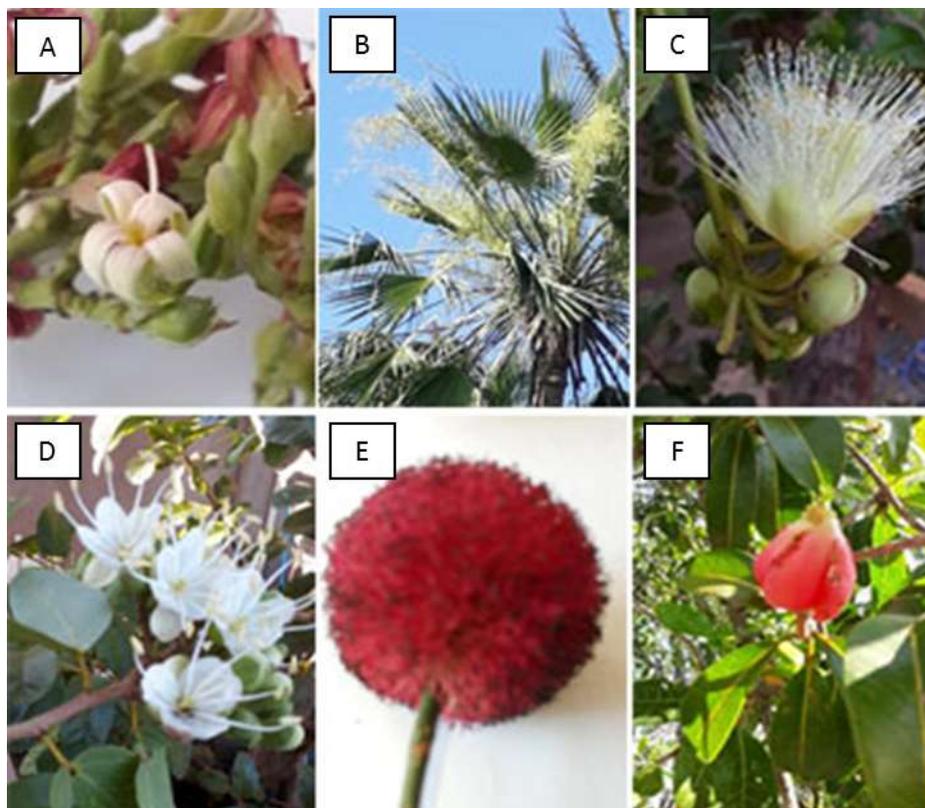
### TEMA 3

CONTEÚDO: Morfologia vegetal.

Podem ser observadas as flores de plantas nativas, identificando seus verticilos florais. Em seguida, pode-se solicitar que os estudantes façam desenhos das flores analisadas e apontem as estruturas identificadas. Dessa forma, mostrar a eles a diversidade de estruturas florais (Figura 7.3) e suas classificações.

É importante ainda discutir a importância das flores no processo reprodutivo, o conceito de polinização, bem como as diversas interações com seres vivos nesse processo. Outro aspecto a analisar são as inflorescências, conceito e tipos, além da importância das flores para caracterização de algumas famílias

**Figura 7.3.** Flores de algumas plantas nativas. A- *Anacardium occidentale* L. B- *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore; C- *Caryocar coriaceum* Wittm.; D- *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne.; E- *Parkia platycephala* Benth. F- *Platonia insignis* Mart.



Fonte: Elaborada pela autora.

Pode-se analisar a morfologia dos frutos e suas estruturas e classificação

#### **Tipo de pericarpo.**

- Carnoso : *Platonia insignis* Mart. <sup>[7]</sup>, *Caryocar coriaceum* Wittm <sup>[9]</sup>.
- Seco: *Lecythis c.f pisonis* Cambess <sup>[8]</sup>.

#### **Abertura.**

- Deiscentes: o pericarpo se abre liberando a semente.
- Indeiscentes: as sementes permanecem dentro do fruto. Ex. *Parkia platycephala* Benth <sup>[10]</sup>.

#### **Frutos carnosos:**

- Baga: uma ou mais sementes livres.  
Ex: *Platonia insignis* Mart <sup>[7]</sup>.

- Drupa: Uma única semente fundida ao endocarpo pétreo. Ex: *Byrsonima gardneriana* A. Juss <sup>[11]</sup>.

#### **Frutos secos, indeiscentes.**

- Aquênio: Uma única semente ligada apenas por um ponto à parede do fruto. Ex: *Anacardium occidentale* L <sup>[12]</sup>.
- Cariopse: Uma semente que cresce inteiramente com a fina parede do fruto.

#### **Frutos secos, deiscentes.**

- Legume: Um só carpelo alongado, que se abre por duas fendas longitudinais.
- Cápsula: Dois ou mais carpelos, com vários tipos de deiscências. Ex: *Lecythis* c.f. *pisonis* Cambess.

### **3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. DUTRA, A. P.; GÜLLICH, R. I. C. A Botânica e suas metodologias de ensino. **In: V Enebio e II Erebio Regional 1**, São Paulo, Revista SBEnBio, n.7, p.493-503. 2014.
2. FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade**: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas. Belo Horizonte, 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
3. DA SILVA, S. A. O.; LAMBACH, M. Sequência didática para o ensino de Botânica utilizando plantas medicinais. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, p. 8, 2017.
4. CORRÊA, B. J. S. et al. Aprendendo Botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. **In: VI Enebio e VII Erebio Regional 3**, Maringá-PR. Revista da SBEnbio, n. 9, 2016.
5. LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. v. 2, 3ª edição. São Paulo: Saraiva, 2016.
6. SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia**. v. 1, 12ª edição. São Paulo: Saraiva, 2017.
7. MOURÃO, K. S. M.; BELTRATI, C. M.. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). Morfo-anatomia dos frutos e sementes maduros. **Acta Amazônica**, v.25, n.1-2, p.33-46. 1995

8. *Lecythidaceae in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/florado-brasil/FB8561>>. Acesso em 10/06/2018
9. SILVA, M. A. P; MEDEIROS FILHO, S. Morfologia de fruto, semente e plântula de piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.). **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 37, n. 3, p. 320-325, 2006.
10. MACHADO, F. A. et al. Valor Nutritivo da Vagem de Faveira (*Parkia platycephala* Benth) para Ruminantes. **Revista Cient. Prod. Animal.**,v.1, n.1, p. 39-43. 1999.
11. SEIXAS, E. N. C. et al. Biologia reprodutiva e propriedades químico-farmacológicas de *Byrsonima* Rich. ex Kunth. (Malpighiaceae) no Nordeste – Brasil. **Cadernos de Cultura e Ciência**. URCA, v.10, n.2, p. 7-16, 2011.
12. RAMOS, K. M. C.; SOUZA, V. A. B. Características físicas e químico-nutricionais de frutos de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.) em populações naturais da região meio norte do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 500-508, 2011.

### 7.3. JOGO DIDÁTICO.

#### 7.3.1. JOGO DE TABULEIRO

O jogo contém 20 cartas, cada uma com uma pergunta relacionada às características botânicas das plantas nativas selecionadas e um tabuleiro com casas numeradas de 1 a 30.

REGRAS:

1-Pode ter até 4 jogadores.

2- A cada jogada lança um dado, o número do dado que sair é o número de casas a serem avançadas. A cada casa puxa-se uma carta do baralho com uma pergunta, se acertar avança uma casa, se errar volta uma.

3-Quem chegar ao final primeiro é o vencedor.

Figura 7.4. Cartas do jogo de tabuleiro.

<p style="text-align: center;">CARTA 1</p> <p>A <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng (babaçu) é uma planta que apresenta caule ereto tipo estipe, com raiz fasciculada e com presença de folhas com nervuras paralinerveas no ápice. Essas características definem o babaçu como uma angiosperma:</p> <p>a) Monocotiledonea b) Eudicotiledonea</p> <p>Resposta. Monocotiledonea</p>	<p style="text-align: center;">CARTA 2</p> <p>A parede desenvolvida do ovário da flor é chamado de pericarpo, que é o fruto propriamente dito. O fruto da <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng (babaçu) apresenta: epicarpo, mesocarpo e endocarpo. Qual desses tecidos consiste numa camada de amido bastante nutritiva muito utilizado como alimento?</p> <p>a) Epicarpo b) Mesocarpo c) Endocarpo</p> <p>Resposta: Mesocarpo</p>
<p style="text-align: center;">CARTA 3</p> <p>A folha da <i>Parkia platycephala</i> Benth (faveira) é uma folha cujo o limbo é do tipo:</p> <p>a) Folha simples b) Folha composta.</p> <p>Resposta: folha composta</p>	<p style="text-align: center;">CARTA 4</p> <p>Ao analisar uma flor de <i>Anacardium occidentale</i> L (caju), observa-se a presença de várias estruturas chamadas verticilos florais, formadas a partir de conjuntos de folhas modificadas, em que algumas são estereis e outras participam da reprodução. Como se chamam estas estruturas respectivamente?</p> <p>a) Sépalas, pétalas, estames e carpelos b) Pendúculo e receptáculo c) Bractéas e gavinhas.</p> <p>Resposta: sépalas, pétalas, estames e carpelos</p>

## CARTA 5

Algumas plantas apresentam flores agrupadas de diversas maneiras, como *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng (babaçu) e *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore (carnaúba) tem agrupamento tipo espiga e a *Anacardium occidentale* L (caju) tipo paniculada. Esses agrupamentos são chamados de:

- a) Infrutescência
- b) Inflorescência

Resposta: Inflorescência

## CARTA 6

Os meristemas são tecidos formados por células indiferenciadas responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento do embrião, promovem o crescimento primário e o crescimento secundário da planta. Então quando a *Anacardium occidentale* L (caju) está crescendo em altura que tipo de crescimento está apresentando?

- a) Primário
- b) Secundário

Resposta. Primário.

## CARTA 7

Para a reprodução das plantas como o *Anacardium occidentale* L (caju), *Parkia platycephala* Benth (faveira), *Byrsonima gardneriana* A. Juss (murici) e muitas outras é necessário a interação com vários animais, como por exemplo as abelhas para realizar o transporte do grão de pólen de uma flor para outra. Como se chama esse processo ?

- a) Polinização
- b) Fecundação
- c) Transpiração.

Resposta: Polinização.

## CARTA 8

Muitas plantas nativas da região são melitófilas, ou seja são polinizadas por abelhas produtoras de mel. Como se chama esse tipo de polinização realizada por animais?

- a) Anemocórica.
- b) Zoocórica
- c) Hidrocórica

Resposta: Zoocórica

## CARTA 9

Os frutos produzidos por plantas angiospermas como *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng (babaçu), *Lecythis c.f. pisonis* Cambess (sapucaia), *Platonia insignis* Mart. (bacuri) e outros são formados a partir de qual parte da flor?

- a) Estigma
- b) Estilete
- c) Ovário

Resposta: Ovário

## CARTA 10

Muitas plantas são exploradas economicamente pelo homem, como por exemplo *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng (babaçu). Cite algumas utilidades dessa planta.

Resposta.

As amendoas utilizadas na produção de óleo, as folhas em artesanato e em telhados, o caule apodrecido como adubo e o mesocarpo do fruto utilizado como alimento.

## CARTA 11

Os pseudofrutos são estruturas suculentas que contêm reservas, mas que não se desenvolvem a partir do ovário da flor, mas de outras partes. Qual dos exemplos abaixo é um pseudofruto?

- a) Murici
- b) Caju
- c) Bacuri

Resposta: caju

## CARTA 12

*Byrsonima gardneriana* A. Juss (murici) apresenta fruto globoso carnoso com o tegumento da semente fundindo a parede interna do pericarpo (endocarpo), esse tipo de fruto é chamado de:

- a) Baga
- b) Drupa

Resposta: Drupa.

## CARTA 13

Ao analisar a superfície de folhas como a do *Anacardium occidentale* L (caju), do *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (jatobá) e do *Caryocar coriaceum* Wittm (pequi). Percebe-se que sua superfície adaxial (cima) é verde mais escuro e mais lisa e com certo brilho, por ser coberta com uma camada de lipídeos cerídeos. Qual a função dessa película?

- a) Fazer a fotossíntese
- b) Evitar a transpiração e a perda de água.
- c) Realizar trocas gasosas

Resposta: Evitar transpiração e a perda de água

## CARTA 14

As plantas com crescimento secundário apresentam lenho desenvolvido chamado de madeira que possui grande valor econômico, como por exemplo a *Lecythis* c.f. *pisonis* Cambess (sapucaia) e *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (jatobá). Esse crescimento se deve a atividade de dois meristemas secundários. Quais são eles?

- a) Epiderme e câmbio vascular
- b) Câmbio vascular e câmbio da casca
- c) Parênquima e esclerênquima.

Resposta: Câmbio vascular e câmbio da casca.

## CARTA 15

Ao observar as folhas da *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng (babaçu) e *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore (carnaúba) percebe-se que as nervuras foliares têm aproximadamente a mesma espessura ao longo de todo o seu comprimento e dispõem-se paralelamente entre si. Esse tipo de nervurar é chamada de:

- a) Peninérveas
- b) Paralelinérveas
- c) Perpendicular

Resposta: paralelinérveas

## CARTA 16

Muitas plantas nativas da região apresentam um elevado ponto de compensação fótica, onde as taxas de fotossíntese e de respiração se equivalem e a planta não realiza trocas gasosas com o ambiente. Plantas com essa característica são chamadas de:

- a) Umbrófilas
- b) Xerófilas
- c) Heliófilas.

Resposta: Heliófilas.

## CARTA 17

Ao observar a periderme do caule e da raiz de árvores como a *Parkia platycephala* Benth (faveira), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (jatobá) e a *Lecythis c.f. pisonis* Cambess (sapucaia), percebe pequenas protuberâncias cujo a função é realizar trocas gasosas entre o ar atmosférico e os tecidos internos da planta. Essas estruturas chamam-se:

- a) Estômatos
- b) Tricomas
- c) Lenticelas

Resposta: Lenticelas.

## CARTA 18

O caule exerce duas funções básicas: suporte e condução, com vários tipos e algumas adaptações. Um tipo comum de caule observado em eudicotiledoneas como *Parkia platycephala* Benth (faveira) e *Lecythis c.f. pisonis* Cambess (sapucaia) é um caule aéreo e ereto com ramificações, enquanto a *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng (babaçu) e *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore (carnaúba) apresenta caule cilíndrico com nós e entrenós bem evidentes e apresentam folhas apenas no ápice. Esses tipos de caule são chamados respectivamente de:

- a) Rizoma e tuberculo
- b) Tronco e estipe
- c) Rizóforo e colmo

Resposta: Tronco e estipe.

## CARTA 19

Plantas típicas do Cerrado e da Caatinga apresentam caule com camadas espessas de súber, que é um tecido morto formado células impregnadas de suberina uma substância impermeabilizante, que atua como isolante térmico e como proteção contra mecânicos.

O súber faz parte de qual tecido?

- a) Periderme
- b) Parênquima
- c) Colênquima

Resposta: Periderme

## CARTA 20

Observa-se em plantas vascularizadas a presença de fibras que atuam na sustentação de diversos órgãos da planta, estão presentes por exemplo, no caule, na folha e no pericarpo da *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng (babaçu), elas são formadas por células mortas preenchidas com uma substância impermeável chamada lignina. Essas fibras fazem parte de qual tecido de sustentação?

- a) Colênquima
- b) Esclerenquima

Resposta: Esclerenquima.

## Apêndice A

**QUESTIONÁRIO PRÉ ATIVIDADES**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CCN



CURSO: Mestrado Profissional em Biologia – ProfBio

ENTREVISTA DO PROJETO: ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA NO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA-PI

## ROTEIRO DE ENTREVISTA

O presente questionário tem por finalidade realizar uma análise previa sobre o conhecimento de Botânica para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa. Sua colaboração é muito importante para o resultado desse trabalho. Desde já, agradecemos sua participação.

Questionário para aplicação aos estudantes da 2ª série do Ensino Médio - Esperantina PI

Entrevista Nº \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2018

Idade: \_\_\_\_\_. Sexo ( ) Feminino ( ) Masculino

Use os valores estabelecidos na tabela abaixo para responder as questões:

Nenhum= 0	Pouco= 1	Médio= 2	Alto= 3
-----------	----------	----------	---------

- Qual o seu interesse pela Biologia?  
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3
- Qual seu nível de conhecimento da Biologia?  
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3
- Você gosta de Botânica? Justifique  
( ) sim ( ) não

- 
- 
- Como você avalia a sua afinidade com a Botânica?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

- Você considera o estudo das plantas importante? Justifique.

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

---



---

6. Em relação aos temas de Botânica, qual o conhecimento você tem sobre cada área descrita abaixo. Use os valores estabelecidos na tabela abaixo para responder as questões:

Nenhum=0	Pouco=1	Médio=2	Alto=3
----------	---------	---------	--------

- a. Classificação das plantas  
 0     1     2     3
- b. Morfologia vegetal externa.  
 0     1     2     3
- c. Reprodução das plantas.  
 0     1     2     3
- d. Tecidos vegetais.  
 0     1     2     3
- e. Fisiologia vegetal.  
 0     1     2     3
- f. Plantas nativas da região.  
 0     1     2     3
7. Qual é a estrutura presente nas angiospermas que participa da reprodução sexuada dessas plantas?  
 raiz     caule     folha     flor     não sei
8. Você conhece as estruturas que são formadas a partir de folhas modificadas presentes em flores completas?  
 sim     não  
 Em caso de resposta positiva, cite-as.

9. Você conhece algumas das funções exercidas pela folha.  
 sim     não  
 Em caso de resposta positiva, cite-as.

10. Você conhece alguma função da raiz das plantas?  
 sim     não  
 Em caso de resposta positiva, cite-as.

11. Você sabe quais as funções são exercidas pelos frutos?  
 sim     não  
 Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

12. Quais os dois tipos de tecidos condutores de água e outras substâncias das plantas?

- a) xilema e esclerênquima.
- b) floema e xilema.
- c) esclerênquima e colênquima.
- d) não sei.

13. A polinização é a transferência do grão de pólen até os óvulos. Você conhece algum mecanismo de polinização?

( ) sim ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

14. O grupo das angiospermas é dividido em monocotiledôneas e eudicotiledôneas. Você conhece algumas diferenças entre esses grupos e alguns representantes de cada um.

( ) sim ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

15. Como você avalia seu conhecimento sobre plantas nativas? Caso conheça alguma cite-as.

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

---

---

16. Você julga interessante a utilização de plantas nativas da região como recurso didático?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

Justifique.

---

---

17. Quais os aspectos no professor de Biologia você julga importante, para que a aula seja boa?

- ( ) boa didática.
- ( ) bom humor e alegre
- ( ) dominar o conteúdo
- ( ) capacidade de associação do conteúdo ao cotidiano dos estudantes.
- ( ) interagir bem com os estudantes.
- ( ) estar atualizado.
- ( ) ser paciente.
- ( ) aplicar metodologias diferenciadas

18. Na sua opinião quais fatores interferem na aprendizagem de Botânica?

( ) nomenclatura difícil

( ) poucas aulas práticas

( ) desinteresse dos estudantes.

( ) outros. \_\_\_\_\_

## Apêndice B

# QUESTIONÁRIOS PÓS ATIVIDADES



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - CCN  
CURSO: Mestrado Profissional em Biologia - ProfBio



ENTREVISTA DO PROJETO: ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA NO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA-PI

## ROTEIRO DE ENTREVISTA

O presente questionário tem por finalidade realizar verificar se os objetivos do projeto foram alcançados e se a flora nativa da região pode ser uma ferramenta didática eficiente no ensino de Botânica. Sua colaboração é muito importante para o resultado desse trabalho. Desde já, agradecemos sua participação.

Questionário para aplicação aos estudantes da 2ª série do Ensino Médio - Esperantina PI, após a execução das atividades.

Entrevista Nº \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2018

Idade: \_\_\_\_\_. Sexo ( ) Feminino ( ) Masculino

Use os valores estabelecidos na tabela abaixo para responder as questões:

Nenhum= 0	Pouco= 1	Médio= 2	Alto= 3
-----------	----------	----------	---------

1. Qual o seu interesse pela Biologia?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

2. Qual seu nível de conhecimento da Biologia?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

3. Você gosta de Botânica?

( ) sim ( ) não

4. Como você avalia a sua afinidade com a Botânica?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

5. Você considera o estudo das plantas importante? Justifique.

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

6. Em relação aos temas de Botânica, qual o conhecimento você tem sobre cada área descrita abaixo. Use os valores estabelecidos na tabela abaixo para responder as questões:

Nenhum=0	Pouco=1	Médio=2	Alto=3
----------	---------	---------	--------

a. Classificação das plantas

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

b. Morfologia vegetal externa.

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

c. Reprodução das plantas.

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

d. Tecidos vegetais.

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

e. Fisiologia vegetal.

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

f. Plantas nativas da região.

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

7. Qual é a estrutura presente nas angiospermas que participa da reprodução sexuada dessas plantas?

( ) raiz      ( ) caule      ( ) folha      ( ) flor      ( ) não sei

8. Você conhece as estruturas que são formadas a partir de folhas modificadas presentes em flores completas?

( ) sim      ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

9. Você conhece algumas das funções exercidas pela folha.

( ) sim      ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

10. Você conhece alguma função da raiz das plantas?

( ) sim      ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

11. Você sabe quais as funções são exercidas pelos frutos?

( ) sim ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

12. Quais os dois tipos de tecidos condutores de água e outras substâncias das plantas?

- a) xilema e esclerênquima.
- b) floema e xilema.
- c) esclerênquima e colênquima.
- d) não sei.

13. A polinização é a transferência do grão de pólen até os óvulos. Você conhece algum mecanismo de polinização?

( ) sim ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

14. O grupo das angiospermas é dividido em monocotiledôneas e eudicotiledôneas. Você conhece algumas diferenças entre esses grupos e alguns representantes de cada um.

( ) sim ( ) não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

15. Após as atividades como você avalia seu conhecimento sobre plantas nativas?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

---

---

16. Você julga interessante a utilização de plantas nativas da região como recurso didático? ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3  
Justifique.

---

---

17. A respeito das atividades realizadas, responda as perguntas:

a) A aula passeio entorno da escola com observação do material coletado, foi interessante e contribuiu com sua aprendizagem?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

Justifique

---

---

b) A aula de campo ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu com coleta de material para exsicatas contribuiu com sua aprendizagem de Botânica?

( ) 0                      ( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3

Justifique

---

---

c) A confecção de modelos didáticos usando imagens de plantas nativas foi interessante e contribuiu com sua aprendizagem de Botânica?

( ) 0                      ( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3

Justifique

---

---

d) A realização dos jogos didáticos: o jogo da memória e de tabuleiro com plantas nativas foi interessante e contribuiu com a aprendizagem de Botânica?

( ) 0                      ( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3

Justifique

---

---

e) Como você julga de forma geral a realização dessa aprendizagem, tornou a aprendizagem de Botânica mais interessante?

( ) 0                      ( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3

Justifique

---

---

f) Você acha que de forma geral que a exploração de aspectos da vegetação nativa contribuiu na sua aprendizagem de Botânica?

( ) 0                      ( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3

Justifique

---

---

19. O que você mais achou interessante?

---

---

## Apêndice C

## QUESTIONÁRIO GRUPO CONTROLE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - CCN  
CURSO: Mestrado Profissional em Biologia - ProfBio



ENTREVISTA DO PROJETO: ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA NO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA-PI

## ROTEIRO DE ENTREVISTA

O presente questionário tem por finalidade realizar verificar se os objetivos do projeto foram alcançados e se a flora nativa da região pode ser uma ferramenta didática eficiente no ensino de Botânica. Sua colaboração é muito importante para o resultado desse trabalho. Desde já, agradecemos sua participação.

Questionário para aplicação aos estudantes da 2ª série do Ensino Médio- Grupo Controle

Entrevista Nº \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2018

Idade: \_\_\_\_\_. Sexo ( ) Feminino ( ) Masculino

Use os valores estabelecidos na tabela abaixo para responder as questões:

Nenhum= 0	Pouco= 1	Médio= 2	Alto= 3
-----------	----------	----------	---------

1. Qual o seu interesse pela Biologia?  
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3
  2. Qual seu nível de conhecimento da Biologia?  
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3
  19. Quais os aspectos no professor de Biologia você julga importante, para que a aula seja boa?  
( ) boa didática.  
( ) bom humor e alegre  
( ) dominar o conteúdo  
( ) capacidade de associação do conteúdo ao cotidiano dos estudantes.  
( ) interagir bem com os estudantes.  
( ) estar atualizado.  
( ) ser paciente.  
( ) aplicar metodologias diferenciadas
  4. Você gosta de Botânica? Justifique  
( ) sim ( ) não
- 
5. Como você avaliar a sua afinidade com a Botânica?  
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

6. Você considera o estudo das plantas importante? Justifique.

0       1       2       3

---

---

7. Na sua opinião quais fatores interferem na aprendizagem de Botânica? (PODE MARCAR MAIS DE UMA ALTERNATIVA).

- nomenclatura difícil  
 poucas aulas práticas  
 desinteresse dos estudantes.  
 outros. \_\_\_\_\_



8. Em relação aos temas de Botânica, qual o conhecimento você tem sobre cada área descrita abaixo. Use os valores estabelecidos na tabela abaixo para responder as questões:

Nenhum=0    Pouco=1    Médio=2    Alto=3

- |                                |                            |                            |                            |                            |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a. Classificação das plantas   | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| b. Morfologia vegetal externa. | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| c. Reprodução das plantas.     | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| d. Tecidos vegetais.           | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| e. Fisiologia vegetal.         | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| f. Plantas nativas da região.  | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |

6. Qual é a estrutura presente nas angiospermas que participa da reprodução sexuada dessas plantas?

raiz     caule     folha     flor     não sei

7. Você conhece as estruturas que são formadas a partir de folhas modificadas presentes em flores completas?

sim     não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

8. Você conhece algumas das funções exercidas pela folha.

sim     não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

9. Você conhece alguma função da raiz das plantas?

sim  não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

10. Você sabe quais as funções são exercidas pelos frutos?

sim  não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

11. Quais os dois tipos de tecidos condutores de água e outras substâncias das plantas?

- a) xilema e esclerênquima.
- b) floema e xilema.
- c) esclerênquima e colênquima.
- d) não sei.

12. A polinização é a transferência do grão de pólen até os óvulos. Você conhece algum mecanismo de polinização?

sim  não

Em caso de resposta positiva, cite-as.

---

---

9. De acordo com o conhecimento acumulado fale sobre quais aspectos das plantas você conhece.

---

---

---

10. Você conhece alguma planta nativa da sua região? Em caso de resposta afirmativa dê exemplos.

sim  não

---

---

11. Você julga interessante a utilização de plantas nativas da região como recurso didático?

0  1  2  3

Justifique.

---

---

12. Você acha que utilização de plantas nativas no estudo de Botânica facilitaria a sua aprendizagem?

0  1  2  3

Justifique.

---

---

13. Marque quais atividade diferentes poderiam contribuir com sua aprendizagem.

( ) coleta de materiais para observação

( ) uso de jogos didáticos

( ) aulas de campo

( ) confecção de modelos didáticos

( ) outras \_\_\_\_\_

14. Na sua opinião essas atividades utilizando como base as plantas nativas podem contribuir com a aprendizagem?

( ) 0

( ) 1

( ) 2

( ) 3

Justifique

---

---

## Apêndice D

**QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES**Universidade  
Estadual do PiauíUNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - CCN  
CURSO: Mestrado Profissional em Biologia – ProfBioPROFBIO  
Mestrado Profissional  
em Ensino de BiologiaENTREVISTA DO PROJETO: ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO  
FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA NO MUNICÍPIO  
DE ESPERANTINA-PI

## ROTEIRO DE ENTREVISTA

Entrevista Nº \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2018

Escola: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo é professor do ensino médio? \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo ( ) Feminino ( ) Masculino

Escolaridade: ( ) Graduação ( ) Pós-Graduação

Nome da Graduação: \_\_\_\_\_

Nome da Pós-Graduação: \_\_\_\_\_

1. Dentre os conteúdos abordados na Botânica, qual (is) você tem maior afinidade?

( ) Classificação das plantas

( ) Morfologia externa

( ) Reprodução

( ) Tecidos vegetais

( ) Fisiologia vegetal

( ) Ecologia vegetal

2. Existe algum tema da Botânica que você sente dificuldade em transmitir aos estudantes?

( ) sim ( ) não

Em caso afirmativo, marque qual?

( ) Classificação das plantas

( ) Morfologia externa

( ) Reprodução

( ) Tecidos vegetais

( ) Fisiologia vegetal

( ) Ecologia vegetal

Por que?

---

---

---

Use os valores estabelecidos na tabela abaixo para responder as questões:

Nenhum= 0	Pouco= 1	Médio= 2	Alto= 3
-----------	----------	----------	---------

4. Qual o nível de interesse dos estudantes pelos assuntos relacionados à Botânica?

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

5. Você considera que os estudantes apresentam dificuldades com os conteúdos de Botânica?

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

Aponte quais seriam? (PODE MARCAR MAIS DE UMA)

( ) nomenclatura

( ) livro didático. Por quê? \_\_\_\_\_

( ) poucas aulas práticas

( ) desinteresse

( ) outros. \_\_\_\_\_

5. Qual (is) metodologia você aplica para ministrar aulas com tema Botânica? (PODE MARCAR MAIS DE UMA)

( ) aulas expositivas

( ) uso de modelos

( ) aulas passeio

( ) estudo de amostras

( ) outros \_\_\_\_\_

6. Você ministra aulas práticas de campo ou laboratório com temas de Botânica?

( ) sim      ( ) não

Em caso afirmativo, quais são as suas práticas?

---

---

---

Caso afirmativo, qual o impacto no processo ensino-aprendizagem?

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

7. Quais os temas da Botânica mais difíceis para desenvolver atividades práticas na sua opinião?

( ) Classificação das plantas

( ) Caracterização dos grupos

( ) Morfologia externa

( ) Reprodução

( ) Tecidos vegetais

( ) Fisiologia vegetal

( ) Ecologia vegetal

8. Nas atividades avaliativas seus estudantes conseguem bons resultados nos conteúdos de Botânica em relação aos demais?

( ) 0      ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3

9. O seu trabalho com Botânica segue o mesmo ritmo dos demais conteúdos programados e com tempo adequado? Justifique.

0       1       2       3

---

---

10. A respeito do livro didático, você considera que a forma como o assunto Botânica é abordado satisfatória?

0       1       2       3

Justifique.

---

---

---

11. Você conhece plantas nativas de sua região? Cite

Sim       Não

---

---

---

12. Em caso de a resposta anterior ser positiva, você já usou alguma durante as aulas?

Sim       Não

Se positivo, cite as espécies que você já utilizou em suas aulas.

---

---

---

# RELATÓRIO DE APROVAÇÃO CEP/UESPI

	<b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI</b>		
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>			
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>			
<b>Título da Pesquisa:</b> O ESTUDO DA FLORA NATIVA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA NO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA-PI.			
<b>Pesquisador:</b> PATRICIA SILVA CARVALHO			
<b>Área Temática:</b>			
<b>Versão:</b> 2			
<b>CAAE:</b> 06926518.7.0000.5209			
<b>Instituição Proponente:</b> UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ			
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio			
<b>DADOS DO PARECER</b>			
<b>Número do Parecer:</b> 2.776.461			
<b>Apresentação do Projeto:</b>			
ESTA PESQUISA BUSCA A UTILIZAÇÃO DE NOVA METODOLOGIA, APLICANDO PRÁTICAS QUE ENVOLVAM A FLORA NATIVA DE UMA REGIÃO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA, PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS SERÁ FEITO UMA PESQUISA SOBRE AS PLANTAS QUE COMPÕEM A FLORA NATIVA DO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA, SERÃO DESENVOLVIDAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS COM ESTE RECURSO PARA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM, E PARA VERIFICAÇÃO SE OS OBJETIVOS FORAM ALCANÇADOS. SERÃO APLICADOS QUESTIONÁRIOS PRÉ TESTES E PÓS TESTES E TAMBÉM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO COM OS ALUNOS PARTICIPANTES DO GRUPO CONTROLE E COM USO DE RECURSOS ESTATÍSTICOS REALIZAR COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS, TAMBÉM SERÁ INVESTIGADO A PRÁTICA			
<b>Objetivo da Pesquisa:</b>			
<b>Objetivo Primário:</b>			
Despertar o interesse do aluno pela Botânica através do estudo da flora nativa da região de Esperantina-PI.			
<b>Objetivo Secundário:</b>			
- Elaborar estratégias que facilitem a aprendizagem da Botânica utilizando a flora nativa da região, tais como jogos didáticos, aulas de campo e pesquisas sobre utilização dessas plantas pelo			
<b>Endereço:</b> Rua Otávio Biao, 2335			
<b>Bairro:</b> Centro-Sul		<b>CEP:</b> 64.001-250	
<b>UF:</b> PI		<b>Município:</b> TERESINA	
<b>Telefone:</b> (86)3221-6558		<b>Fax:</b> (86)3221-4740	
<b>E-mail:</b> comitedeticavespi@hotmail.com			

Página 01 de 02



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
PIAÚÍ - UESPI



Continuação do Protocolo: 2.776/461

homem.

- Utilizar as características de algumas espécies da flora nativa como morfologia, importância econômica e outras para a aprendizagem de Botânica.
- Enumerar algumas plantas que fazem parte da flora nativa e suas potencialidades para exploração humana no ensino de Botânica.
- Analisar a aprendizagem de Botânica utilizando plantas que façam parte da realidade do aluno e comparar com uma turma sem esta estratégia.
- Realizar aula de campo ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu para observação da flora nativa e suas características.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os riscos e desconfortos são no caso de o entrevistado acompanhar o pesquisador na coleta de plantas e visitação ao Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, em que estará sujeito aos perigos deste tipo de atividade, a exemplo de ferimentos ocasionados pela vegetação e picadas ou mordidas de animais. Caso isso ocorra, o pesquisador imediatamente recorrerá aos serviços de saúde. Se ele (a) sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, ele (a) será indenizado. Outro problema pode estar relacionado ao risco do participante se sentir constrangido com o vazamento das informações coletadas, o sigilo das informações será preservado, os dados coletados serão mantidos em arquivos de acesso somente à equipe de pesquisa e ao final da pesquisa guardados, por pelo menos 5 anos. Se o pesquisador perceber algum dano moral, físico ou psicológico ao participante voluntário da pesquisa, a mesma será suspensa.

Benefícios:

Estudo da aplicabilidade de uma estratégia didática que vise despertar o interesse pelo estudo de Botânica entre os alunos de ensino médio bem como a solidificação da aprendizagem.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa viável e de grande alcance social. Introduz uma abordagem diferente na metodologia do ensino de botânica de alunos de uma escola de pública.

Endereço: Rua Cláudio Bilac, 2335  
Bairro: Centro/Sul CEP: 84.001-280  
UF: PI Município: TERESINA  
Telefone: (86)3221-6858 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
PIAÚÍ - UESPI



Continuação do Parecer: 2.776.461

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados:

- Folha de Rosto preenchida, assinada, carimbada e datada.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em linguagem clara e objetiva com todos os aspectos metodológicos a serem executados e/ou Termo de Assentimento (para menor de idade ou incapaz);
- Declaração da Instituição e Infra-estrutura em papel timbrado da instituição, carimbada, datada e assinada;
- Projeto de pesquisa na íntegra (word/pdf);
- Instrumento de coleta de dados EM ARQUIVO SEPARADO (questionário/entrevista/formulário/roteiro);
- Termo de Consentimento da Utilização de Dados (TCUD).

**Recomendações:**

APROPRIAR-SE da Resolução CNS/MS N°466/12 (que revogou a Res. N°196/96) e seus complementares que regulamenta as Diretrizes Éticas para Pesquisas que Envolvam Seres Humanos.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS N°466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior:

1. Apresentar os Riscos e Benefícios na plataforma Brasil;
2. Pagar o TCLE;
3. Retirar o Endosso;
4. Apresentar Forma de Assistência no PB de informações básicas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

APRESENTAR/ENVIAR O RELATÓRIO FINAL APÓS O TÉRMINO DA PESQUISA.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Endereço: Rua Otávio Bilac, 2335  
Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-260  
UF: PI Município: TERESINA  
Telefone: (86)3221-6858 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
PIAÚÍ - UESPI



Continuação do Parecer: 2.776.461

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1126435.pdf	03/07/2018 21:17:42		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMADO PROJETO DE PESQUISA.pdf	03/07/2018 21:06:42	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODEASSENTIMENTO.pdf	03/07/2018 20:58:01	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE RESPONSÁVEL.pdf	03/07/2018 20:54:53	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE PROFESSOR PARTICIPANTE.pdf	03/07/2018 20:52:34	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE ALUNO PARTICIPANTE.pdf	03/07/2018 20:50:52	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO INSTITUICAO.pdf	15/05/2018 12:52:59	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	15/05/2018 12:51:24	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Outros	QUESTIONARIO PROFESSOR.pdf	15/05/2018 12:19:43	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	09/05/2018 04:10:36	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO PESQUISADOR.pdf	07/05/2018 21:24:55	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Outros	QUESTIONARIO POSTESTES.pdf	07/05/2018 20:48:26	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Outros	QUESTIONARIO PRETESTES.pdf	03/05/2018 09:09:53	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO DE PESQUISA.pdf	03/05/2018 08:58:28	PATRICIA SILVA CARVALHO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Rua Cláudio Bêlo, 2335  
 Bairro: Centro/Sul CEP: 84.001-280  
 UF: PI Município: TERESINA  
 Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticapespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
PIAUI - UESPI



Continuação do Parecer: 2.776.461

TERESINA, 19 de Julho de 2018

*Luciana Saraiva e Silva*

Assinado por:

LUCIANA SARAIVA E SILVA

Prof. Dr.ª (Coordenadora) e Silva

Coordenadora do CEP / UESPI

Matrícula: 179354-6

Endereço: Rua Otávio Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-8858

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com