



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA LUCIVANIA AZEVEDO BATISTA

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA  
ESCOLA PÚBLICA DE BARRA DE SANTA ROSA-PB**

Cuité – PB  
2018

**MARIA LUCIVANIA AZEVEDO BATISTA**

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA  
ESCOLA PÚBLICA DE BARRA DE SANTA ROSA-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ), do Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cuité, como requisito parcial para obtenção do Grau de licenciada em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Kiriaki Nurit Silva

Cuité – PB  
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

B333p Batista, Maria Lucivania Azevedo.

Práticas pedagógicas para o ensino de botânica numa escola pública de Barra de Santa Rosa - PB. / Maria Lucivania Azevedo Batista. – Cuité: CES, 2018.

77 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Kiriaki Nurit Silva

1. Angiospermas. 2. Ensino de botânica. 3. Aulas práticas.  
I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 58

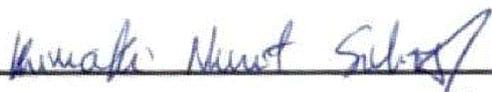
MARIA LUCIVANIA AZEVEDO BATISTA

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA  
ESCOLA PÚBLICA DE BARRA DE SANTA ROSA-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ), do Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus Cuité*, como requisito parcial para obtenção do Grau de licenciada em Ciências Biológicas.

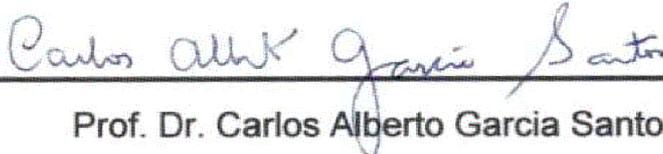
Aprovado em 25/07 de 2018

**BANCA EXAMINADORA**



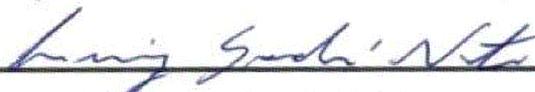
---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Kiriaki Nurit Silva  
Orientadora (UFCG/CES)



---

Prof. Dr. Carlos Alberto Garcia Santos  
(Membro Titular - UFCG/CES)



---

Prof. Dr. Luiz Sodré Neto  
(Membro Titular - UFCG/CES)

Dedico este trabalho a minha família,  
minha base, por todo apoio e carinho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por todo discernimento, força e graça a mim concedida, por me encorajar a cada obstáculo, a cada dificuldade durante essa longa caminhada, por me fortalecer na fé para conseguir concluir mais esta etapa da minha vida, sem Ele eu não teria conseguido.

Aos meus pais, Cicero e Cleonice, por todo apoio, por todo carinho e incentivo, por tudo que fizeram por mim, pela pessoa que me tornei graças aos seus ensinamentos de honestidade, força, perseverança, humildade, e pela educação que me deram. Não saberia explicar em palavras tudo que representam para mim, nem todo o amor que sinto por eles.

Ao meu irmão Edson, pela força, e principalmente as minhas irmãs Elba e Mercês, pelo incentivo cotidiano para não desistir, por todo apoio e por tudo que fizeram por mim durante esses cinco anos de curso, a elas minha eterna gratidão.

A minha orientadora, Kiriaki Nurit Silva, pela disponibilidade, compreensão e apoio ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, sem sua orientação nada teria sido realizado, sou muito grata.

Ao supervisor Dr. Jorge Xavier de Almeida Neto, pelo apoio e espaço concedido nas aulas para o desenvolvimento do projeto.

A minha amiga, desde sempre, e companheira de curso Gleisimere Rodrigues, que esteve comigo em todos os momentos, que sempre me apoiou e incentivou, nunca deixou que eu desistisse, por cada momento compartilhado, por cada conselho, por tudo, minha sincera gratidão e carinho.

A minha amiga Kaline Fonseca, amizade que foi um presente do curso de Biologia, e que levarei para vida toda. Sou muito grata por todo carinho, companheirismo, e por sempre torcer por mim, por cada momento partilhado.

Aos amigos de curso Júnior Buriti e Ramana Flávia, aos quais tenho um carinho enorme e levarei para vida toda, agradeço pelo apoio. Aos amigos e colegas da turma 2013.1, Ana de Paula, Erika, Jeferson, Máris, Amanda, Flávia, Thaisa, e demais que sempre compartilhamos momentos, conversas, em fim, uma turma que ficara guardada para sempre em meu coração.

Ao meu amigo Alisson Costa, não poderia deixar de agradecer por tudo que fez e faz por mim, pelo apoio, pelo companheirismo, pelos conselhos, por tudo, serei eternamente grata, tenho um carinho enorme por você.

E a todos que contribuíram direta e indiretamente, para que eu pudesse chegar até aqui: Cinthia, Rizoneide, Marinalva, Ana Paula (Raquel), Micaely (minha querida amiga, que tenho um carinho enorme), Aninha (que sempre torceu por mim, minha amiga que tanto amo), a todos minha mais sincera gratidão.

*"A educação é a arma mais poderosa que você  
pode usar para mudar o mundo".*

*Nelson Mandela*

## RESUMO

O ensino de Botânica, de modo geral, é marcado por diversos entraves, dos quais, podemos destacar o desinteresse dos alunos por essa área de estudo e a dificuldade em se desenvolver métodos didáticos que visem facilitar a compreensão do conteúdo, proporcionando uma aprendizagem significativa. Embora seja evidente a importância de usar diferentes métodos como mecanismo para o ensino de ciências e biologia, as aulas, em grande parte, caracterizam-se como meramente tradicionais, não havendo contextualização do conteúdo. Mediante o exposto, a presente pesquisa propôs trabalhar conteúdos da área de botânica a partir de diferentes práticas pedagógicas com alunos do 3º ano do ensino médio da E.E.E.F.M. José Luiz Neto, localizada no município de Barra de Santa Rosa-PB, com intuito de despertar o interesse dos mesmos no processo de construção do conhecimento, proporcionando uma aprendizagem significativa. Realizou-se um estudo de abordagem qualitativa e quantitativa, cuja execução ocorreu em cinco etapas: 1) Realização de uma aula expositiva sobre Angiospermas; 2) Realização de uma aula prática em sala de aula sobre morfologia de Angiospermas; 3) Realização de uma Aula prática no laboratório de biologia sobre histologia vegetal; 4) Confecção de materiais didáticos (jogo da memória de frutos e modelo de anatomia do caule); 5) Aplicação de um questionário avaliativo, e posterior análise dos dados através da técnica de análise do conteúdo descrito por Bardin (2002). Durante o desenvolvimento das ações, foi visível o envolvimento e empenho dos alunos diante das atividades propostas, principalmente, no decorrer da aula de histologia vegetal, a qual possibilitou uma aula contextualizada e diferenciada, onde os alunos sentiram-se parte da experiência. Ao analisar os resultados do questionário, aplicado após as ações pedagógicas, comprovou-se que tais ações foram muito eficazes, visto um melhor desempenho dos alunos com relação a elaboração de suas respostas, relacionando teoria e prática, e conforme as afirmações apresentadas pelos mesmos sobre como as práticas contribuem para uma melhor compreensão do conteúdo abordado, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Angiospermas. Ensino de botânica. Aulas práticas.

## ABSTRACT

The teaching of Botany, in general, is marked by several obstacles, of which we can highlight the lack of interest of students in this area of study and the difficulty in developing teaching methods that aim to facilitate the understanding of the content, providing significant learning. Although the importance of using different methods as a mechanism for teaching science and biology is evident, classes are largely characterized as merely traditional, with no contextualization of content. Therefore, the present research proposed to work on botany content based on different pedagogical practices with students from the 3rd year of high school from E.E.E.F.M. José Luiz Neto, located in the municipality of Barra de Santa Rosa-PB, in order to arouse their interest in the process of knowledge construction, providing a meaningful learning. A qualitative and quantitative study was carried out in five stages: 1) Presentation of an expository class on Angiosperms; 2) Conducting a practical classroom class on Angiosperm morphology; 3) Conducting a practical lecture in the biology laboratory on plant histology; 4) Preparation of didactic materials (fruit memory game and stem anatomy model); 5) Application of an evaluative questionnaire, and subsequent analysis of the data through the technique of content analysis described by Bardin (2009). During the development of the actions, the students' involvement and commitment to the proposed activities were visible, especially during the course of plant histology, which enabled a contextualized and differentiated class, where the students felt part of the experience. When analyzing the results of the questionnaire, applied after the pedagogical actions, it was verified that such actions were very effective, since a better performance of the students with respect to the elaboration of their answers, relating theory and practice, and according to the statements presented by them how practices contribute to a better understanding of the content addressed, contributing to meaningful learning.

**Keywords:** Angiosperms. Teaching botany. Practical classes.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Fachada da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Luiz Neto, Barra de Santa Rosa – PB.....27
- Figura 2:** Apresentação do projeto e entrega dos TCLE aos alunos do 3º ano “D” da E.E.E.F.M. José Luiz Neto.....29
- Figura 3:** Ministrando aula expositiva sobre Morfologia e Anatomia de Angiospermas.....29
- Figura 4:** Participação dos alunos durante a aula prática sobre Anatomia e Morfologia de Angiospermas.....35
- Figura 5.** Morfologia de órgãos reprodutivos. Ramos floridos: **A.** Ipezinho-de-jardim (*Tecoma stans*); **B.** Salsa brava (*Ipomoea* sp.). Trabalhos realizados por alunos do 3º ano “D” da E.E.E.F.M. José Luiz Neto. **C.** Flor de hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*). **D.** Flor de salsa brava (*Ipomoea* sp.).....36
- Figura 6.** Morfologia de órgãos vegetativos: **A.** Amostra dos trabalhos realizados por alunos do 3º ano “D” da E.E.E.F.M. José Luiz Neto com folhas composta da algaroba (*Prosopis juliflora*) e folha simples do juá (*Ziziphus joazeiro*). Ramos com raízes utilizadas como amostras para os trabalhos: **B.** quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*); **C.** capim (Poaceae).....37
- Figura 7.** Morfologia dos órgãos vegetativos: amostra de trabalho realizado por aluno do 3º ano “D” da E.E.E.F.M. José Luiz Neto. Ilustração e reconhecimento de raízes de quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*), e de capim (Poaceae).....38
- Figura 8:** Aula prática sobre histologia vegetal. **A.** Visualização das lâminas; **B.** Material usado para preparação das lâminas histológicas; **C.** Ilustração das estruturas observadas; **D.** Preparação das lâminas histológicas.....41
- Figura 9.** Alguns dos desenhos produzidos pelos alunos do 3º ano “D” da E.E.E.F.M. José Luiz Neto ilustrando as estruturas visualizadas nas lâminas histológicas.....42
- Figura 10:** Alunos confeccionando os materiais didáticos: **A.** confecção do jogo da memória com frutos; **B-C.** Confeccção do modelo anatômico do caule; **D.** Parte dos materiais didáticos desenvolvidos.....45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APG-	Angiosperm Phylogeny Group
CES-	Centro de Educação e Saúde
CNS-	Conselho Nacional e Saúde
DNA-	Ácido Desoxirribonucleico
EEEFM	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
EJA-	Educação de Jovens e Adultos
ENEM-	Exame Nacional do Ensino Médio
MEC-	Ministério da Educação
PB-	Paraíba
PI-	Piauí
PCNEM-	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PPP-	Projeto Político Pedagógico
RS-	Rio Grande do Sul
TCLE-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFCG-	Universidade Federal de Campina Grande

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	14
2.1 Objetivo geral: .....	14
2.2 Objetivos específicos: .....	14
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
3.1 O ensino de botânica .....	15
3.2 Estratégias metodológicas no ensino de biologia .....	17
3.2.1 O uso de modelos didáticos no ensino de botânica .....	20
3.3 Angiospermas: plantas com flores .....	22
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	25
4.1 Caracterização da pesquisa .....	25
4.2 Métodos de análise .....	25
4.3 Participantes e local da pesquisa .....	26
4.4 Aspectos Estrutural e Pedagógico da Escola .....	27
4.5 Coleta dos dados e Desenvolvimento das atividades .....	28
4.5.1 Ações desenvolvidas .....	29
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
5.2 Primeira etapa: Aula expositiva dialogada .....	32
5.3 Segunda etapa: Aula prática sobre Morfologia de Angiospermas .....	34
5.4 Terceira etapa: Aula prática sobre Histologia vegetal .....	40
5.5 Quarta etapa: Confecção de materiais didáticos .....	44
5.6 Quinta etapa: Aplicação de questionário avaliativo .....	48
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	53
REFERÊNCIAS .....	55
ANEXO .....	64
APÊNDICES .....	66

## 1. INTRODUÇÃO

A biologia está presente em praticamente tudo que nos rodeia, seja em maior ou menor grau de complexidade. Como ciência, ao longo da história da humanidade, esta vem construindo modelos que intencionam explicar e compreender o fenômeno da vida (SANTOS et al., 2007). Segundo Faustino (2013), um dos objetivos a serem alcançados pela biologia é a interação entre o conhecimento científico e a prática no cotidiano do aprendiz, o que possibilita a formação de cidadãos mais conscientes e envolvidos com o aprendizado.

Em meio à vasta área de conhecimento que o ramo da biologia engloba, distingue-se a Botânica, tendo como objeto de estudo o reino vegetal, em seus vários níveis e características. É de suma importância ressaltar a relevância dos vegetais, que são essenciais para o homem. As plantas participam de nossas vidas de várias formas, seja como fonte de alimento, no fornecimento fibras para vestuário; madeira para mobiliário, abrigo e combustível; papel para livros; temperos para culinária; produção de medicamentos, e do oxigênio que respiramos. Dependemos completamente das plantas (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014).

Em relação à classificação dos vegetais no Reino Plantae, as Angiospermas constituem o filo mais diversificado e dominante na flora terrestre atual, cujas espécies estão distribuídas nos mais diversos ambientes, desde as regiões tropicais a temperadas do mundo. Seu tamanho é muito variável, abrangendo desde pequenas ervas até grandes árvores, e apresentam características exclusivas, compartilhadas, como a presença de flores e frutos, estando as estruturas reprodutivas bem protegidas, e diferentes síndromes de polinização, o que propiciou a dispersão e diversificação das espécies nos mais variados tipos de habitats (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014; JUDD et al., 2009).

O Brasil possui uma grande diversidade biológica: 10% dos 1,4 milhões de organismos vivos já descritos pela ciência encontram-se no País (FORZZA et al., 2010). São reconhecidas atualmente 46.570 espécies para a flora brasileira, das quais as Angiospermas estão representadas por 33.155 espécies (FLORA DO BRASIL 2020).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), tendo em vista a elevada importância das plantas, a Botânica é reconhecida como

uma das disciplinas da Biologia que deve ser ensinada no Ensino Fundamental e Médio, contribuindo para que os alunos desenvolvam habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza.

Considerando-se a grande importância das plantas nas mais diversas atividades humanas, faz-se necessário que o ensino de Botânica seja apresentado no ambiente escolar de forma que os alunos desenvolvam competências e compreendam quais são suas responsabilidades para com a natureza. Devido a sua dimensão, a Botânica poderia ser considerada a ciência mais compreendida e aceita no meio escolar (SILVA, 2015). Entretanto, o ensino desta área é marcado por diversos entraves, e dentre os mais evidentes, encontram-se o desinteresse dos alunos por esse conteúdo, a falta de desenvolvimento de atividades práticas e de material didático voltado para o aproveitamento desse estudo (MELO et al., 2012).

As dificuldades encontradas pelos alunos podem estar relacionadas com um ensino tradicional, no qual se faz uso apenas do livro didático, não havendo uma contextualização do conteúdo com a realidade do estudante, assim como o uso constante de uma linguagem científica e nomenclaturas que dificultam ainda mais a compreensão do conteúdo.

A utilização de práticas pedagógicas para o ensino da botânica tem um papel importantíssimo, pois viabilizam uma melhor aprendizagem e entendimento de conceitos pelos alunos, além de ser uma maneira lúdica e prazerosa de se aprender, mobilizando-os e promovendo maior socialização entre eles (LUBINI; GÜLLICH; SCHEID, 2015), propiciando, dessa forma, não apenas mais clareza do conteúdo apresentado, mas também aguça sua capacidade argumentativa.

Diante disso, faz-se necessário desenvolver trabalhos que visem incentivar os alunos de forma que eles despertem o interesse pela área vegetal e que vejam na Botânica algo prazeroso de ser estudado e vivenciado no seu dia-a-dia. Desse modo o presente trabalho justifica-se pela necessidade de uma melhoria das condições do ensino aprendizagem de botânica, bem como para o desenvolvimento de estratégias didáticas que auxiliem os professores a desenvolver uma aula diferenciada e significativa para aprendizagem dos alunos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral:

Desenvolver conteúdos da área de botânica a partir de diferentes práticas pedagógicas com alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Luiz Neto, localizada no município de Barra de Santa Rosa-PB, a fim de despertar o interesse dos mesmos no processo de construção do conhecimento, proporcionando uma aprendizagem significativa.

### 2.2 Objetivos específicos:

- Ministrar uma aula informativa abordando conceitos de morfologia e anatomia vegetal;
- Desenvolver aulas práticas sobre morfologia (morfologia da flor e morfologia dos órgãos vegetativos) e anatomia de Angiospermas;
- Construção de modelo didático de caule, representando os principais tecidos vegetais componentes;
- Realizar a montagem de um jogo didático a partir de fotos de frutos nativos;
- Avaliar a percepção dos alunos sobre os conteúdos abordados, diante das práticas pedagógicas aplicadas.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O ensino de botânica

O modelo de ensino atual ainda se caracteriza como estritamente tradicional, livresco, principalmente no que se refere ao ensino de ciências e biologia, em que os alunos estão em sala de aula como simples ouvintes, ao invés de serem participantes ativos, na construção do conhecimento, junto ao professor.

O ensino-aprendizagem de conteúdos de Biologia tem sido visto como desafiador para professores e alunos. Em diversas situações, os estudantes descrevem os conteúdos da área como abstratos por não conseguirem visualizar e compreender o papel das estruturas micro e macroscópicas em estudo (TREVISAN; ALVES, 2016).

Ao se fazer uma análise das metodologias utilizadas nas aulas de ciências e biologia, especialmente em se tratando do ensino de botânica, evidencia-se uma ênfase nos métodos tradicionais, por meio dos quais o conteúdo é passado de forma descontextualizada da realidade do aluno, sem interação entre a teoria e a prática e que não despertam a curiosidade e interesse dos mesmos, sem privilegiar os diferentes recursos disponíveis e as práticas em educação, o que tem dificultado o aprendizado dos alunos. O desinteresse pelas plantas e a carência de estudos referentes ao ensino de Botânica tem alarmado muitos estudiosos, que são unânimes em relatar a apatia e até mesmo a aversão pela Botânica por estudantes de modo geral (PINTO; MARTINS; JOAQUIM, 2009).

Os conteúdos de botânica é um dos ramos mais importantes da biologia, e cujos objetos de estudos servem para outras áreas biológicas, constituindo-se em uma área interdisciplinar (SANTOS, 2006), característica que possibilita uma formação científica dos estudantes. Porém, é a que mais é tratada com indiferença por parte dos alunos, e onde eles apresentam maior nível de dificuldade em relação à compreensão do conteúdo. A forma como esse conteúdo é trabalhado nas salas de aula tornou-se enfadonha e desmotivadora, tanto para alunos quanto para os professores. As aulas acabam tornando-se uma mera memorização de conceitos soltos e sem sentido, ministrados aos alunos de forma descontextualizada. Aliado a isso, soma-se o fato dos professores, em sua maioria, não usar de estratégias ou metodologias para diversificar e aprimorar sua didática, tornando-a mais atrativa, o que conseqüentemente, facilitaria o aprendizado.

Existe grande preocupação no que se refere ao Ensino de Botânica na escola: ensinar e aprender Botânica não têm sido uma tarefa simples. Há desinteresse dos alunos por essa área das Ciências Biológicas e isso ocorre, em parte, devido ao distanciamento que os humanos têm das plantas, como observar e interagir com os vegetais (MENEZES et al., 2008), e, sobretudo, pela maneira como a Botânica é ministrada: aulas com excesso de conteúdos e baseadas apenas no uso do livro didático (ROCKENBACH et al., 2012), com memorização de nomes científicos.

[...] o ensino de botânica caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de ciências e biologia [...] as aulas ocorrem dentro de uma estrutura do saber acabado, sem contextualização histórica. O ensino é centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições, regras etc. (KINOSHITA et al. 2006, p.162).

Silva e Moraes (2011) afirmam que o ensino de botânica exige do aluno a memorização da taxonomia e das estruturas morfológicas, e estes conteúdos possuem certo grau de dificuldade para aprendizagem, principalmente se forem abordados de maneira tradicional e sem o estímulo à observação do meio circundante. Tal procedimento parece desmotivar tanto alunos quanto professores, transformando a Botânica, então, em uma seção da Biologia meramente decorativa e destituída do seu real papel histórico na construção do conhecimento biológico (SANTOS, 2006).

A atenção é voltada apenas a fala do professor, que, no processo, acaba tornando-se refém do livro didático para ministrar tais conteúdos, sendo tais livros compostos de uma linguagem técnica e específica, o que torna o processo decorativo, cansativo e desestimulador para o aluno.

Ensinar não é transmitir e aprender não é absorver e decorar conteúdos, o professor deve ser o mediador da informação, propondo caminhos, ferramentas e estimulando o aluno, para que este se interesse e busque seu próprio conhecimento (FRANCISCO; KLEIN, 2015, p. 11178-11179).

Espera-se um ensino fundamentado na motivação e aplicabilidade da botânica à realidade em que vivemos, espera-se uma visão de futuro que não fique somente apontando realidades e dificuldades, mas que proponha mudanças (SILVA, 2008).

Desse modo, torna-se necessário que os conteúdos de botânica sejam discutidos de maneira que o discente se sinta motivado e disponível a participar das discussões durante as aulas (VILAS BOAS, 2015).

É necessário que as aulas sejam não só atrativas, como também proporcionem um aprendizado significativo, relacionando teoria à prática cotidiana, de forma que conceitos científicos façam sentido nas ações do dia a dia dos alunos. Nesse contexto, as atividades práticas têm papel fundamental (SILVA; ZANON, 2000). Atendendo, assim, aos aspectos do atual modelo de educação, que propõe a utilização de métodos inovadores, que possam dar sentido ao processo de ensino e aprendizagem.

### **3.2 Estratégias metodológicas no ensino de biologia**

Uma das grandes questões que envolvem o ensino de Biologia é quanto à escolha da modalidade didática que o professor deve adotar para exercer essa profissão. Segundo Krasilchik (2011), o professor deve adotar diversas modalidades didáticas, classificadas de acordo com as atividades que professores desenvolvem, sendo elas: falada: aulas expositivas, discussões e debate; fazendo: simulações, aulas práticas, jogos e projetos; demonstrando: demonstrações, filmes.

De acordo com a definição apresentada por Andrade e Massabni (2011), as atividades práticas compreendem aquelas tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social. Nessa experiência, a ação do aluno deve ocorrer – por meio da experiência física –, seja desenvolvendo a tarefa manualmente, seja observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente.

A aula expositiva é a modalidade comumente adotada pelos professores, e tem como função informar os alunos. No entanto, tal modalidade apresenta desvantagens, pois requer que seja incorporada a ela, outra modalidade didática a fim de evitar algumas situações de inconvenientes, como: a falta de atenção dos alunos, o desinteresse dos alunos pelas aulas que pouco lhes chamam atenção, deixando, dessa forma, falhas no processo de ensino aprendizagem que são observadas na realização das avaliações (KRASILCHIK, 2011). O professor que utiliza novas técnicas torna suas aulas expositivas de modo mais interessante e,

com isso, tem a capacidade de prender a atenção do aluno (MELO-SOUZA; SIQUEIRA, 2001).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) afirmam que a aula expositiva e dialogada é apenas um dos meios que o professor pode utilizar na abordagem do conteúdo, visto que é um momento que possibilita a discussão e a construção do conhecimento, além de ser uma etapa preparatória para outra atividade, que pode ser uma aula prática.

Alguns conteúdos são difíceis de serem visualizados em aulas expositivas necessitando assim de aulas práticas e recursos didáticos para o aluno visualizar e construir com autonomia o saber científico (GONÇALVES; MORAES, 2011). Nesse contexto, é pertinente que a educação passe por mudanças estruturais e funcionais, as quais possam caminhar em harmonia com o desenvolvimento tecnológico (CONCEIÇÃO et al., 2011).

Baseado em experiências vivenciadas em sala de aula, tem-se verificado que somente a descrição não é suficiente para o aprendizado efetivo dos estudantes; a aula prática pode ser considerada uma modalidade muito útil no ensino de biologia, pois constitui uma oportunidade de estímulo para a aprendizagem (CANCIAN; FRENEDOZO, 2010). As aulas práticas possibilitam uma maior compreensão dos conteúdos científicos, visto que, durante essas aulas, os alunos se sentem parte da experiência, participando ativamente dos procedimentos e sínteses das observações (MIRANDA; LEDA; PEIXOTO, 2013). Além disso, as aulas práticas despertam no aluno a curiosidade, geram questionamentos.

Embora muitos docentes afirmam saberem e concordam com a importância e necessidade da realização de atividades práticas em sala de aula, acreditando ser uma forma de motivar e estimular os alunos a assistirem as aulas, além de ser um modo fácil e prático de estabelecerem uma relação entre os conceitos vistos com situações do seu dia-a-dia (LIMA; JÚNIOR; BRAGA, 2004), nem sempre estas práticas são realizadas, devido a inúmeros fatores, dentre os quais a falta de preparo dos professores para o desenvolvimento das mesmas é um dos grandes empecilhos.

Contudo, a realidade das aulas práticas atualmente nos mostra que muitos professores atribuem a elas os objetivos de motivar os alunos, desenvolver atividades científicas e técnicas laboratoriais, mas não atentam para a importância da formação de conceitos e o desenvolvimento de habilidades e competências. Ou

seja, predomina uma visão simplista de que as aulas práticas são mais uma forma de motivação para os alunos do que um meio para o desenvolvimento mais abrangente de raciocínio (CAVALCANTE; SILVA, 2008), quando, na verdade, o sentido de uma aula prática vai muito além, pois é uma forma de incentivar o aluno na busca pela construção do seu conhecimento.

Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências, é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, posto que o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, nas quais a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo (RAMOS; ANTUNES; SILVA, 2010).

Nesse sentido, Carvalho (2008), ressalta que é necessário propor aos estudantes uma mudança na forma de ver o conhecimento escolar e os elementos que compõem os ambientes naturais. Essas reflexões propõem a aprendizagem pelo questionamento de ideias já existentes nas experiências vivenciadas pelos aprendizes, e favorecem a renovação das interpretações antigas, possibilitando novos aprendizados (CARVALHO, 2008).

Bueno (2007) destaca a associação entre o uso de aulas práticas e teóricas, ressaltando que, não havendo uma articulação entre teoria e prática, os conteúdos não serão muito relevantes à formação do indivíduo ou contribuirão muito pouco ao desenvolvimento cognitivo deste, além de se tornar um obstáculo para a aprendizagem.

Sabemos que aliar teoria à prática permite a interpretação de fenômenos e processos naturais não somente pautados pelo conhecimento científico, como também possibilita o levantamento de hipóteses e questionamentos que, transformados em desafios, estimulam a criatividade e a investigação, tornando o aprendizado mais dinâmico e interativo e permitindo também ao educando vivenciar o cotidiano de forma mais real, através de suas próprias experiências (LIMA; JÚNIOR; BRAGA, 2004).

Krasilchik (2011) se refere às aulas práticas como aquelas que permitem aos alunos ter contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos, em geral envolvendo a experimentação.

A utilização de jogos didáticos caracteriza-se como uma atividade lúdica facilitadora da apropriação do conhecimento, se configura como um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem, através da diversão e estimulando a cooperação entre aluno e professor (ALVES; BIANCHIN, 2010; LOPES, FRANÇA; COSTA, 2013; JESUS; NERES; DIAS, 2014; NEVES; SOUSA; ARRAIS, 2014). Essa interação expõe os alunos a muitas ideias, em vez de limitá-los a apenas ouvir o que o professor fala (KRASILCHIK, 2011).

Diversos trabalhos revelam a importância em se investir e aprimorar o ensino de Botânica, tanto por meio do uso de novas metodologias, como através da utilização de diferentes meios de ensino aprendizagem, por exemplo, uso de cartilha em quadrinhos (NOGUEIRA, 1997), organização de herbário escolar (FAGUNDES; GONZALEZ, 2006), material instrucional do tipo CD-ROM interativo e estratégias de multimídias (COSTA, 2011), elaboração de atlas de anatomia vegetal (GONÇALVES; MORAES, 2011), aulas em espaços não formais de ensino, como centros de ciência (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005) e passeios no jardim (BORGES; PAIVA, 2009), jogos pedagógicos abordando conteúdos de morfologia e taxonomia de Criptogramas e de Fanerógamas, anatomia e fisiologia vegetal, reprodução de plantas avasculares e vasculares, plantas medicinais (FREITAS-NETA; MELO, 2011; CASTELO BRANCO; VIANA; RIGOLON, 2011; JESUS; NERES; DIAS, 2014; EDSON-CHAVES et al., 2015; OLIVEIRA, 2016; SOARES, 2016), os quais ilustram experiências bem sucedidas de ensino.

### **3.2.1 O uso de modelos didáticos no ensino de botânica**

O ensino da Biologia, no que se refere ao ensino de botânica, precisa de recursos didáticos que despertem no discente o interesse pelo cotidiano e pelos vegetais, reconhecendo sua importância para o meio ambiente (LIBÂNEO, 2004). É real a necessidade de apresentar o conhecimento em botânica mediante estratégias mais dinâmicas e interativas, e assim permitir que o aluno relacione o assunto abordado com o seu cotidiano, construindo, de forma lógica e coerente o seu entendimento (COSTA, 2011).

Diante das dificuldades apresentadas pelos alunos em relação ao conhecimento sobre os vegetais, torna-se notório que o aspecto da metodologia de ensino é preponderante para a determinação das aprendizagens em Botânica. De

acordo com Santos; Souza; Medeiros (2015), a utilização de novas metodologias e práticas pedagógicas que visem superar a tradicional educação teorizada, principalmente no ensino de ciências e biologia, tornam-se estratégias necessárias na formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade.

Visando facilitar o processo de ensino e aprendizagem alguns professores propõem a utilização de modelos didáticos. Tais modelos são representações, confeccionadas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos (JUSTINA; PERLA, 2006). De acordo com Krasilchik (2011), a partir da utilização dos mesmos no ensino de Botânica os estudantes podem visualizar as estruturas vegetais em três dimensões, o que não é possível utilizando apenas as imagens disponíveis no livro didático.

Os modelos didáticos constituem recursos educacionais que, mais do que simples material de apoio ao professor, são capazes de mediar a relação professor, aluno e conhecimento (PEREIRA-JÚNIOR et al., 2010). Para Silva et al. (2017), ao escolher os modelos didáticos como aporte pedagógico, o professor, através de uma forma lúdica, tem a possibilidade de trabalhar a interatividade, as representações mentais, a criatividade e o raciocínio lógico dos estudantes, de modo a mediar a construção de novos conhecimentos e a reconstrução conceitual, possibilitando a aproximação do estudante com a realidade.

A utilização de modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto (ORLANDO et al., 2009). Ainda de acordo com os autores, “[...] do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado [...] e a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos do modelo e a melhor forma de representá-lo, revisando o conteúdo, além de desenvolver as suas habilidades artísticas.”

Para Pellegrini et al. (2010), modelos didáticos podem constituir ferramentas importantes no ensino de Botânica, uma vez que auxiliam e orientam a visualização de material biológico, pois permitem uma maior interatividade e escala facilitando a compreensão e construção do conhecimento pelos alunos. Nos últimos anos modelos didáticos têm sido utilizados como metodologia alternativa no ensino de

botânica, onde já foram realizados trabalhos envolvendo a representação da célula vegetal (BASTOS; FARIA, 2011; RIBEIRO; CARVALHO, 2017), organelas (FREITAS et al., 2009), folha e principais estruturas dos grandes grupos vegetais: angiospermas, gimnospermas, pteridófitas e briófitas (RIBEIRO; CARVALHO, 2017); morfologia floral (SANTOS; ALMEIDA, 2013); anatomia da raiz e caule de Angiospermas (COSTA et al., 2016).

### 3.3 Angiospermas: plantas com flores

As Angiospermas representam o Filo *Anthophyta*, o qual abrange possivelmente cerca de 450.000 espécies, constituindo, assim, o maior filo de organismos fotossintetizantes na Flora terrestre atual (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014). Tem seu nome oriundo do grego *angio* = urna e *sperma* = semente, fazendo menção à presença do fruto envolvendo as sementes (FORZZA et al., 2010).

Com relação a evolução, as Angiospermas caracterizam um grupo de planta com sementes que surgem durante a primeira metade do período Cretáceo (220 milhões de anos atrás), e gradativamente alcançam domínio global na vegetação ao redor de 90 milhões de anos, e depois continuaram a diversificar-se de forma extraordinária (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014).

Historicamente, diversos sistemas de classificação foram propostos para as Angiospermas, tendo como base, principalmente, os caracteres morfológicos, além de aliar dados de anatomia, fitoquímica, ecologia, biologia computacional, dentre outras evidências, como subsídios na delimitação dos grupos. A partir de 1998, com o surgimento da sistemática filogenética, um sistema de classificação denominado como APG ("*Angiosperm Phylogeny Group*") transformou a classificação por ser desenvolvido baseado em sequências de nucleotídeos de regiões do DNA (dados de biologia molecular) e valer-se da sistemática filogenética, que se baseia em grupos resultantes de um único ancestral comum (monofilético) (MOTA; FURLAN, 2008). Na classificação mais recente, o APG IV (2016), as Angiospermas compreendem as Magnoliídeas, Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, distribuídas em 64 ordens e 416 famílias.

As características exclusivas das Angiospermas incluem flores, carpelos fechados, fertilização dupla levando a formação do Endosperma, um microgametófito com três núcleos, um megagametófito com oito núcleos, estames com dois pares de sacos polínicos e a presença de tubos crivados e células

companheiras no floema (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014; JUDD et al., 2009). As Angiospermas compartilham tantas características únicas que é evidente que são monofiléticas (derivadas de um único ancestral comum) (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014).

A conquista do ambiente terrestre pelas plantas só foi possível pelo desenvolvimento de tecidos especializados no transporte de água e nutrientes, além do aparecimento da semente e de um sistema de polinização variado que propiciou um maior crescimento e ocupação em praticamente todos os tipos de ecossistemas pelas Gimnospermas e Angiospermas. As Angiospermas desenvolveram um complexo sistema de reprodução e também um avançado nível de estrutura celular (FILGUEIRAS, 2008).

As Angiospermas compartilham de órgãos vegetativos distintos, prontamente reconhecidos: folha, caule e raiz. Esses órgãos lidam com a necessidade de obter, transportar e reter água suficiente para carregar minerais dissolvidos e resfriar as plantas quando necessário. A maioria das plantas terrestres contém células e tecidos especializados para suporte mecânico e outros para transporte dentro da planta dos materiais que elas sintetizam (CUTLER; BOTHA; STEVENSON, 2011).

No corpo vegetal, os vários sistemas de tecido distribuem-se, segundo padrões característicos, de acordo com o órgão considerado, o grupo vegetal, ou ambos. Basicamente, os padrões se assemelham no seguinte: o sistema vascular é envolvido pelo sistema fundamental e o sistema dérmico reveste a planta (APPEZZATO-DA-GLÓRIA, CARMELLO-GUERREIRO; 2006). Os tecidos vegetais diferem bastante entre si. Sua classificação é feita levando-se em conta as características anatômicas e fisiológicas das células que os integram (OLIVEIRA; AKISUE, 2003). As Angiospermas organizam-se em tecidos meristemáticos (embrionários), a partir dos quais se originam os tecidos permanentes (tecidos adultos), do corpo primário do vegetal (epiderme, tecido fundamental (parênquima, colênquima, esclerênquima), periciclo, floema e xilema), ou dos tecidos secundários (crescimento adicional em espessura) súber, feloderma, floema e xilema secundários. De acordo com Filgueiras (2008), os tecidos condutores de fluidos dessas plantas estão organizadas para transportarem água e minerais (xilema) e os produtos da fotossíntese (floema), e são contínuos em todos os órgãos dessas plantas, desde as raízes, caule, folhas aos órgãos reprodutivos.

A morfologia dos órgãos reprodutivos em Angiospermas, classicamente, é utilizada como fonte de caracteres taxonômicos para a identificação dos táxons em diversas categorias, desde famílias, gêneros e espécies. Assim, se faz necessário o conhecimento das partes que os compõem, no caso da flor, os verticilos protetores e reprodutores, quando de uma flor completa, e demais estruturas acessórias, bem como os tipos de frutos e a morfologia da semente. De acordo com Vieira e Fonseca (2014), a morfologia e a biologia das flores estão diretamente relacionadas aos seus mecanismos de polinização e reprodução, e para compreender tais mecanismos, é necessário conhecer a morfologia floral; os atributos florais e polinizadores; sexo das plantas; os tipos de polinização e os sistemas reprodutivos.

A flor representa o aparelho reprodutor das angiospermas, cujo órgão completo é constituído pelos verticilos externos, protetores, o cálice (conjunto de sépalas) e a corola (conjunto de pétalas), e pelos verticilos reprodutores, internos, o androceu (conjunto de estames), que representa o aparelho reprodutor masculino, e o gineceu (conjunto de carpelos) o aparelho reprodutor feminino (VIDAL; VIDAL, 2003).

Após a polinização, o ovário das angiospermas é usualmente a única porção da flor que persiste e se desenvolve em frutos, uma característica exclusiva do grupo das angiospermas. Os frutos, além de contribuírem para a proteção da semente, também auxiliam na sua dispersão (MOTA; FURLAN, 2008). As sementes podem ser consideradas o fator responsável pela dominância das Angiospermas sobre o ambiente terrestre, e resultam da fecundação dos óvulos, ficando encerradas em seu interior (LIMA, 2000).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa realizada caracterizou-se por um estudo de abordagem qualitativa e quantitativa. A abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não quantificável em equações, médias e estatísticas (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2010). Não se trata simplesmente de rejeitar ou desprezar o dado numérico quantitativo, mas de entendê-lo como suporte e apoio, e não, como determinante para a explicação e compreensão dos fenômenos e processos.

Os métodos qualitativos e quantitativos não se excluem. Entre eles há uma oposição complementar que, quando bem trabalhada teórica e praticamente, produz riqueza de informações, aprofundamento e maior fidedignidade interpretativa (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2010). Embora difiram quanto à forma e a ênfase, os métodos qualitativos trazem como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para melhor compreensão dos fenômenos. Pode-se distinguir o enfoque qualitativo, mas não seria correto afirmar que guardam relação de oposição (POPE; MAYS, 1995).

De acordo com Fonseca (2002), diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente. Esse tipo de pesquisa possibilita uma interseção de dados maior, e a qualidade da pesquisa cresce juntamente com a confirmação das informações.

### 4.2 Métodos de análise

O método aplicado para a análise dos dados foi a Análise de Conteúdo, que segundo Bardin (2002), designa um conjunto de técnicas de análise das

comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Os dados qualitativos foram categorizados e suas frequências percentuais determinadas em meio ao texto (GIBBS, 2009). A análise organiza-se por meio de categorização, onde elementos são classificados em categorias, formadas por títulos, no intuito de organizar e explorar da melhor todos os resultados.

Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados dois questionários estruturados: o primeiro contendo cinco questões subjetivas referentes à compreensão dos conteúdos abordados e, o segundo, pós a aplicação das metodologias, contendo sete questões subjetivas com o intuito de analisar a compreensão dos alunos diante do que foi ensinado e a eficácia do método utilizado para uma aprendizagem significativa.

#### **4.3 Participantes e local da pesquisa**

O trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Luiz Neto (Figura 1), localizada na Rua Prefeito João Inácio, no centro de Barra de Santa Rosa – PB, inserida na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano. A escolha dessa escola ocorreu devido ao fato de ser a única a oferecer ensino médio, atendendo a população urbana e rural do município.

As ações pedagógicas foram realizadas com a turma do 3º ano “D” do ensino médio da referida escola, que continha 26 alunos regularmente matriculados, dos quais, somente 23 compareceram e participaram nos dias do desenvolvimento das ações pedagógicas do presente trabalho.

**Figura 1:** Fachada da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Luiz Neto, Barra de Santa Rosa – PB.



Fonte: dados do autor, 2018.

#### **4.4 Aspectos Estrutural e Pedagógico da Escola**

A E.E.E.F.M. José Luiz Neto tem área construída de 1.235,70 m<sup>2</sup>, e sua instalação possui sala para a direção, secretaria, sala para os professores, biblioteca, laboratório de ciências, laboratório de informática, 09 (nove) salas de aula, quadra poliesportiva, área para refeitório; cozinha, almoxarifado e 10 (dez) banheiros, sendo um com divisão masculino/feminino adaptado para alunos com necessidades físicas.

Com relação à estrutura física, as salas são amplas, arejadas e claras, providas de ventiladores, com birôs e cadeiras em boas condições de uso e em quantidades suficientes para os alunos.

A E.E.E.F.M. José Luiz Neto funciona nos três turnos (manhã, tarde e noite) com as modalidades ensino: ensino fundamental, ensino médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) - ensino médio, atendendo os alunos da cidade e povoado vizinhos. Apresenta um número total de 779 alunos matriculados, os quais estão distribuídos em 25 turmas.

A equipe pedagógica é composta por 33 professores, a maioria com a atuação na área específica de sua formação acadêmica. O quadro de profissionais que prestam serviços é composto por 20 funcionários, sendo secretária, digitador, merendeiras, vigias, porteiros e auxiliares de serviços gerais.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola é estudado, revisado e atualizado anualmente, juntamente com o quadro de professores e profissionais do espaço escolar, para melhor adequá-lo à realidade da escola e do corpo discente.

Anualmente várias atividades pedagógicas e culturais são desenvolvidas dentro da escola, como palestras sobre alcoolismo, dengue, drogas, dentre outros temas relevantes, além da realização dos jogos escolares, gincanas, festas juninas, feira de ciências, e simulados preparatórios para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

#### **4.5 Coleta dos dados e Desenvolvimento das atividades**

Com o objetivo de facilitar a compreensão do conteúdo pelos discentes alvos da pesquisa, foram utilizadas diferentes modalidades de ensino e recursos didáticos. As ações pedagógicas foram realizadas no período de abril a junho de 2018, em uma turma de 3º ano do ensino médio do turno da tarde.

Inicialmente foi realizada uma visita à comunidade escolar, para o estabelecimento do contato com a direção e com o professor de biologia da turma, com o intuito de obter autorização da pesquisa, bem como para apresentação da proposta didática, onde foram informados os objetivos e as atividades propostas, além do agendamento dos encontros.

As atividades realizadas ocorreram em cinco etapas, que configuram a intervenção na escola para a aplicação da ação pedagógica proposta: 1) Realização de uma aula expositiva sobre Angiospermas; 2) Realização de uma aula prática em sala de aula sobre morfologia de Angiospermas; 3) Realização de uma Aula prática no laboratório de biologia sobre histologia vegetal; 4) Confeção de materiais didáticos; 5) Aplicação de um questionário avaliativo.

Antes das intervenções presenciais, foi realizada uma apresentação verbal, onde foram expostos os objetivos e as atividades que viriam a ser realizadas aos discentes. Durante a apresentação foi entregue uma lista de presença, na qual os alunos deveriam escrever seus respectivos nomes, idade e onde residiam, se na zona rural ou urbana, para o levantamento dos dados socioeconômicos dos participantes. Para formalizar o aceite de participação com os alunos foi apresentado, lido e explicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO A) (Figura 2), quando estes apresentavam idade acima ou equivalente há 18 anos, ou solicitava-se a assinatura dos seus pais ou responsáveis, quando

menores de 18 anos, ficando uma via com a pesquisadora e outra com o informante, conforme as determinações do Conselho Nacional de Saúde (CNS) - resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012).

**Figura 2:** Apresentação do projeto e entrega do TCLE aos alunos do 3º ano "D" da E.E.E.F.M. José Luiz Neto.



Fonte: Dados do autor, 2018.

#### 4.5.1 Ações desenvolvidas

No segundo momento foi ministrada uma aula expositiva dialógica sobre morfologia e anatomia de Angiospermas (Figura 3), destacando as características principais deste grupo, exemplificando com espécies comuns do cotidiano, com o objetivo de saber quais as percepções iniciais dos alunos a respeito desses conteúdos.

**Figura 3:** Ministrando aula expositiva sobre Morfologia e Anatomia de Angiospermas.



Fonte: Jorge Xavier de Almeida Neto, 2018.

Para tanto, foram utilizados como recursos didáticos quadro branco, projetor de slides, notebook, slides com figuras (APÊNDICE A) para melhor esclarecer a temática abordada, além de uma plântula de feijão (Dicotiledônea) para demonstração, a fim de propiciar uma melhor compreensão do desenvolvimento de uma Angiosperma.

No terceiro momento foi proposta aos alunos uma aula prática sobre morfologia de Angiospermas, realizada na própria sala de aula (Figura 4). Para a realização desta prática, a turma foi dividida em cinco grupos. Foi solicitado que cada grupo coletasse e trouxesse para sala de aula folhas e flores do cotidiano dos mesmos, com a finalidade de se observar suas partes constituintes, bem como espécies herbáceas de Angiospermas para reconhecimento e diferenciação dos tipos de raízes. Para tanto, cada grupo recebeu um roteiro (APÊNDICE B) contendo as instruções necessárias para o desenvolvimento da atividade. Seguindo as orientações, as flores e folhas foram fixadas em folhas de papel sulfite A4 com auxílio de fita adesiva, onde foram escritos ao lado o nome de cada parte. As raízes foram identificadas e ilustradas. Em seguida foi entregue a cada grupo um questionário (APÊNDICE C), contendo questões subjetivas relacionadas ao conteúdo, com o objetivo de analisar a aprendizagem dos alunos.

No quarto momento utilizou-se como intervenção uma aula prática sobre histologia vegetal, realizada no laboratório de Ciências da escola, por meio da utilização dos microscópios e onde foram preparadas lâminas histológicas temporárias.

Durante esta intervenção didática, os alunos foram distribuídos na bancada do laboratório em grupos, e foram orientados através do roteiro (Apêndice D) e de instruções dialogadas para efetuar a preparação das lâminas histológicas temporárias com secções de folhas. Para tanto, foram realizadas secções de folhas à mão livre, em folhas de Allamanda-roxa (*Allamanda blanchetti*), com auxílio de lâmina cortante e, para as secções transversais utilizando isopor como suporte. As lâminas foram preparadas da seguinte forma: as secções foram descoradas com hipoclorito de sódio, transferidas com o auxílio de um pincel para uma placa de petri contendo água destilada onde foram lavadas, posteriormente coradas com safranina, lavadas novamente e montadas entre lâmina e lamínula, contendo uma gota de água destilada. Também foram efetuadas raspagens com lâminas cortantes na face inferior da lâmina foliar de folhas frescas de jurubeba (*Solanum*

*paniculatum*), cujo material foi montado entre lâmina e lamínula, contendo uma gota de água destilada. Após a preparação das lâminas, os alunos foram orientados a observar e analisarem, com o auxílio do microscópio, os tecidos vegetais e tricomas, e, posteriormente, desenhar e identificar.

No quinto momento, foi proposta a elaboração, pelos alunos, de modelos didáticos de morfologia e anatomia vegetal, através da utilização de materiais didáticos alternativos, de fácil aquisição e baixo custo, a fim de possibilitar novas metodologias nas aulas de biologia (Figura 6). Os alunos foram divididos em grupo e cada grupo ficou responsável por pesquisar imagens de fruto e seus nomes científicos para trazerem na próxima aula. Assim, na aula seguinte, as imagens foram selecionadas e o jogo montado.

O primeiro material confeccionado foi o modelo desenvolvido para representar a anatomia de um caule, confeccionado com canudinhos de plástico em diversas cores para representar cada tipo de tecido vegetal. Partindo de dentro para fora, os canudinhos de cor amarela foram usados para representar o parênquima medular, os vermelhos o xilema, os azuis o floema e, por fim, novamente os amarelos representando o parênquima cortical. Este modelo foi montado utilizando fita adesiva para prender cada uma das partes formando círculos, para que as camadas ficassem fixadas. Ao final, para representar a casca, os canudos foram envoltos por papel cartolina marrom.

Os alunos foram divididos em grupo e cada grupo ficou responsável por pesquisar imagens de fruto e seus nomes científicos para trazerem na próxima aula. Assim, na aula seguinte, as imagens foram selecionadas e o jogo da memória montado utilizando fotos de frutos típicos da caatinga, onde cada tipo de fruto tinha duas fotos idênticas: em uma figura foi colocado o nome científico e na outra o nome popular. Este jogo foi montado com quinze tipos de frutos diferentes, formando um conjunto com trinta peças.

No quinto momento, após as intervenções didáticas, foi utilizado como instrumento de coleta de dados a aplicação de um questionário estruturado (APÊNDICE E), contendo sete questões subjetivas referentes à compreensão dos conteúdos abordados, com o intuito de avaliar qual atividade aplicada foi para os alunos mais significativa.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foram propostas diferentes intervenções didáticas relacionadas aos conceitos básicos de morfologia e anatomia de Angiospermas, que se seguem abaixo:

### 5.1 Perfil socioeconômico dos entrevistados

A partir da análise da lista de frequência, verificou-se que entre os 26 alunos participantes da pesquisa, 46% (n=12) são do gênero masculino e 54% (n=14) refere-se aos participantes do gênero feminino. O grupo pesquisado é constituído por alunos com idades entre 16 e 25 anos. Com relação ao local de moradia dos mesmos, constatou-se que cerca de 73% (n=19) residem na zona rural e 27% (n=7) residem na zona urbana da cidade de Barra de Santa Rosa-PB.

### 5.2 Primeira etapa: Aula expositiva dialogada

Considerando o fato que os conceitos básicos de morfologia e anatomia são abordados no conteúdo de biologia do 2º ano do Ensino médio, e que a público alvo de tal trabalho são alunos de uma turma do 3º ano do Ensino médio, ao iniciar a aplicação das ações pedagógicas foi ministrada uma aula expositiva dialógica de modo a revisarem os conteúdos já vistos anteriormente.

A aula teve como tema características gerais de Angiospermas, onde foram abordados conceitos básicos de morfologia e anatomia, e por meio da qual os estudantes foram indagados e instigados a participarem e realizarem associações com os seus conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos. Um dos principais fundamentos dessa prática docente caracteriza-se pelo respeito ao âmbito cultural. "O respeito, então, ao saber popular implica necessariamente o respeito ao contexto cultural. A localidade dos educandos é o ponto de partida para o conhecimento que eles vão criando do mundo. 'Seu' mundo, em última análise é a primeira e inevitável face do mundo mesmo" (FREIRE, 1992, p. 44).

Segundo Freire e Faundez (1985), a prática de aula expositiva dialógica possibilita a transformação de uma aula que se resumiria a prevalência da fala do educador, em uma aula onde o aluno passa de expectador a coadjuvante nesse processo de aprendizagem, mostrando seu conhecimento prévio, e associando as informações apresentadas pelo educador, relacionando conhecimento e

experiências, instigando o surgimento de questionamentos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) recomendam a contextualização como princípio de organização curricular, assim, o tratamento contextualizado do conhecimento é posto como um recurso didático-pedagógico que facilita a elevação do aluno de espectador passivo para sujeito ativo do conhecimento, facilitando a promoção de aprendizagens significativas e uma compreensão mais concreta do conteúdo.

Partindo desse propósito, e tendo como objetivo contribuir para assimilação de conhecimento teórico dos alunos sobre as Angiospermas, a aula foi realizada expondo-se os aspectos relacionados a classificação e morfologia dos órgãos vegetativos e reprodutivos das Angiospermas, exemplificando através de plantas presentes no cotidiano dos alunos. O conteúdo foi apresentado em uma aula com duração de 45 minutos, através da utilização de slides (APÊNDICE A), que foram elaborados com imagens, contribuindo para a ilustração do tema, o que surtiu bastante efeito, pois todos os alunos ficaram atentos durante toda a aula.

De acordo com Ruppenthal; Santos; Prati (2011), a escola enquanto ambiente social e de aprendizagem, deve usar das tecnologias para tornar o processo de aprendizagem mais satisfatório. Além de proporcionar várias formas de apresentar o conteúdo, privilegiando todos os sentidos, através da utilização de som, imagem, movimento, possibilitando assim o uso desse recurso para os mais variados tipos de aprendizagem. Para Fernandes (1998), os slides permitem uma projeção de alta resolução, enfatizando cores, beleza e detalhes, visíveis de qualquer ponto de uma sala de aula.

A apresentação do tema foi sendo trabalhada através de uma visão da importância que as Angiospermas possuem para o homem, sendo utilizadas economicamente para várias finalidades, seja como fonte de alimento ou na produção de medicamentos. Durante a apresentação do conteúdo, também buscamos instigar a participação dos alunos, partindo do que está presente em seu cotidiano, e relacionando com os conteúdos científicos. Nesse aspecto, alguns alunos fizeram perguntas e comparações, por exemplo, ao se falar da morfologia dos órgãos vegetativos, sobre os principais tipos de raízes, fasciculada ou axial, foi citado como exemplo a raiz do capim e do feijão, respectivamente, ou seja, espécies comuns e que estão presentes no cotidiano dos alunos, notando-se assim concepções acertadas desses estudantes em relação ao conteúdo. Entretanto, em

relação ao conhecimento morfologia floral, ao serem indagados, os alunos demonstraram certa dificuldade em identificar as partes da estrutura de uma flor. As deficiências existentes nos conhecimentos dos estudantes do ensino médio referentes ao conteúdo relacionado as Angiospermas, chamam a atenção pelo fato dos mesmos terem dificuldade na compreensão da nomenclatura científica, que consideram difícil. Para mudar esse quadro, torna-se necessário o professor utilizar diferentes estratégias metodológicas que auxiliem na compreensão do conteúdo, além de relacionar o conhecimento teórico com exemplos práticos, conforme destacado pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), que recomenda o professor articular os objetos de estudo com a realidade do aluno, traçando metas e adotando metodologias e recursos para se alcançar os objetivos almejados.

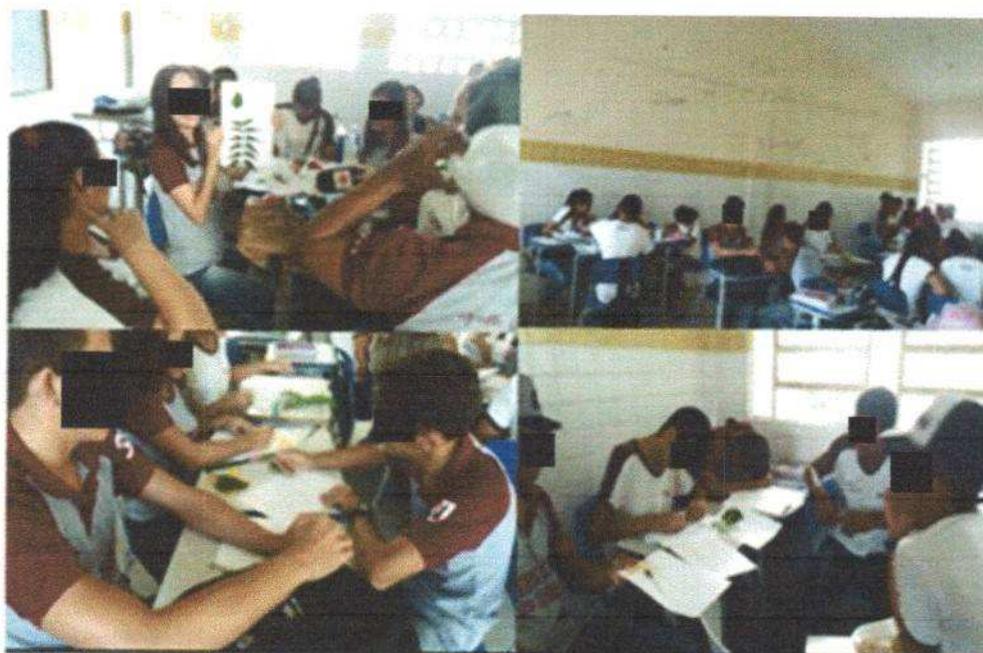
Para Dutra e Güllich (2014), o desenvolvimento de ações pedagógicas contextualizadas, integram, estruturam e articulam as disciplinas do currículo escolar com o cotidiano e a prática, resultando numa aprendizagem significativa e eficaz. Para uma aprendizagem produtora se faz necessário que haja planejamento e que nele contemple: perguntas, diálogos e reflexões por parte dos alunos, ou seja, que eles mesmos sejam participantes ativos de sua aprendizagem.

Em relação a avaliação, durante a exposição do tema e quando questionados, observou-se que esta atividade foi bastante proveitosa no tocante a participação espontânea dos alunos, os quais articularam perguntas sobre o assunto, expondo seus saberes prévios, trazendo para aula um pouco do senso comum (saber popular). De acordo com Santos (2012), a escola serve para que o aluno parta de seu cotidiano e ganhe possibilidades de enxergar a mesma realidade que o cerca de um ângulo diferente, amplo e científico.

### **5.3 Segunda etapa: Aula prática sobre Morfologia de Angiospermas**

Com a finalidade de promover uma melhor assimilação do conteúdo abordado realizou-se uma aula prática, em sala de aula, sobre morfologia da flor e órgãos vegetativos, com a utilização de amostras vegetais de espécies presentes no cotidiano dos alunos, para que pudessem observar suas partes constituintes.

**Figura 4:** Participação dos alunos durante a aula prática sobre Anatomia e Morfologia de Angiospermas.



Fonte: Dados do autor, 2018.

Para Towata; Ursi; Santos (2010) as aulas práticas são elementares também para a aprendizagem do aluno nas aulas de Botânica, pois possibilita associar os conteúdos vistos na teoria com o seu dia-a-dia e perceber que a matéria aprendida nos livros não está distante do seu cotidiano.

Após a aula teórica sobre Angiospermas foi proposta a divisão da turma em quatro grupos, cujos alunos ficariam responsáveis em coletarem exemplares de folhas e flores de Angiospermas e trazerem na próxima aula. Um roteiro contendo as instruções a serem seguidas para realização da atividade foi lido, explicado e, posteriormente, entregue aos grupos. Desse modo, durante a aula, os materiais coletados foram apresentados por cada grupo, e percebeu-se que alguns alunos coletaram espécies de flores iguais. Três espécies foram selecionadas para serem analisadas: ipezinho-de-jardim (*Tecoma stans*) (Figura 5A), salsa brava (*Ipomoea* sp.) (Figura 5B) e o hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*). Os grupos 1 e 2 fizeram a análise do ipezinho-de-jardim, e os grupos 3 e 4 trabalharam com as amostras de salsa brava e hibisco, respectivamente.

**Figura 5.** Morfologia de órgãos reprodutivos. Ramos floridos: **A.** Ipezinho-de-jardim (*Tecoma stans*); **B.** Salsa brava (*Ipomoea* sp.). Trabalhos realizados por alunos do 3º ano "D" da E.E.E.F.M. José Luiz Neto. **C.** Flor de hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*). **D.** Flor de salsa brava (*Ipomoea* sp.).

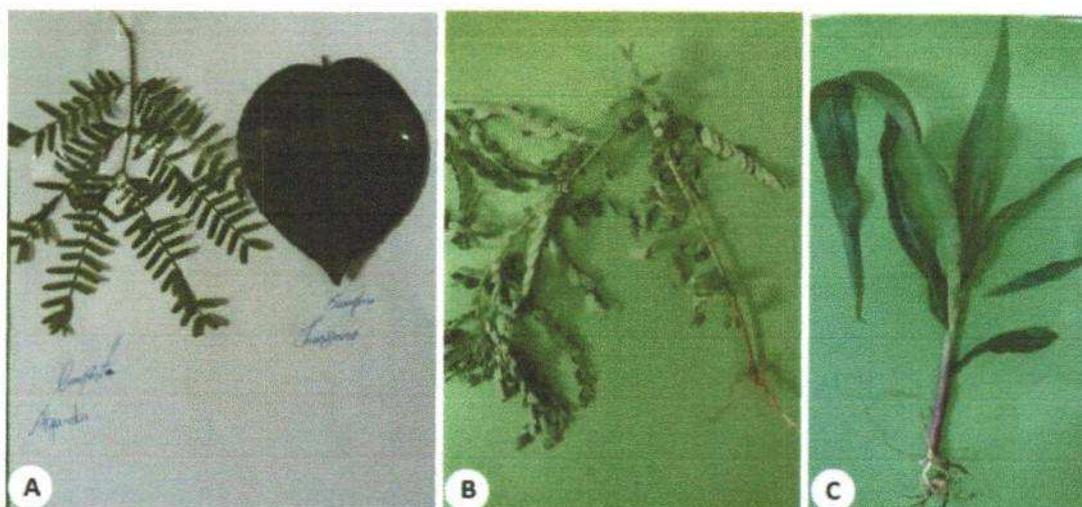


As flores foram cuidadosamente dissecadas, e suas partes constituintes fixadas com o auxílio de fita adesiva em uma folha de papel sulfite A4, em seguida, os alunos identificaram e escreveram, ao lado de cada estrutura, seus respectivos nomes, das quais foram identificadas: pétalas, sépalas, ovário, estiletes, estigma, filetes, anteras, cálice (Figura 5C-D). De modo semelhante, uma prática sobre morfologia floral foi a estratégia utilizada por Pires et. al. (2014), com uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental numa escola em Cerro Largo- RS, no qual os mesmos também trabalharam com a identificação de exemplares de plantas da região em que residem e que são conhecidas da maioria deles, o que auxiliou na compreensão dos conceitos de botânica propostos na atividade. De acordo com Costa, Gomes e Silva (2012) a visualização real dos exemplares gera nos alunos maior interesse e atenção em relação ao conteúdo abordado.

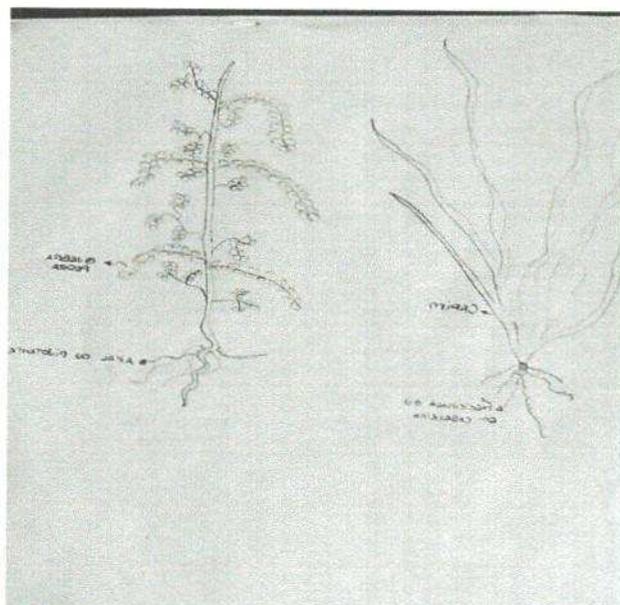
Rivas (2012) aponta que, nas escolas de educação básica brasileiras, geralmente não são utilizadas metodologias de ensino que façam com que os alunos tenham maior contato com os vegetais e sejam mais participativos em aula, causando, assim, uma maior apatia por parte desses pelo conteúdo de Botânica.

Quanto á identificação dos órgãos vegetativos, os alunos coletaram, nas redondezas dos locais onde moram, e trouxeram para aula supracitada, folhas de juá (*Ziziphus joazeiro*) (Figura 6A), espécie típica da caatinga, além de representantes de Fabaceae como o tamarindo (*Tamarindus indica*), e algaroba (*Prosopis juliflora*) (Figura 6A). Para a classificação dos tipos de raízes das Angiospermas, foram coletadas espécies herbáceas de representantes de Angiospermas Eudicotiledôneas, o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*) (Figura 6B), e para exemplificar o tipo de raiz de Monocotiledôneas foi utilizado milho (*Zea mays*) e capim (Poaceae) (Figura 6C). Os alunos foram instruídos a fixarem as folhas em papel sulfite A4 com o auxílio de fita adesiva, escrevendo ao lado de cada exemplar sua classificação quanto ao tipo de folha (se composta ou simples), e quanto as raízes, foram observadas reconhecidas e ilustradas (Figura 7).

**Figura 6.** Morfologia de órgãos vegetativos: **A.** Amostra dos trabalhos realizados por alunos do 3º ano "D" da E.E.E.F.M. José Luiz Neto com folhas composta da algaroba (*Prosopis juliflora*) e folha simples do juá (*Ziziphus joazeiro*). Ramos com raízes utilizadas como amostras para os trabalhos: **B.** quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*); **C.** capim (Poaceae).



**Figura 7.** Morfologia dos órgãos vegetativos: amostra de trabalho realizado por aluno do 3º ano “D” da E.E.E.F.M. José Luiz Neto. Ilustração e reconhecimento de raízes de quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*), e de capim (Poaceae).



De acordo com Joly (1977), o professor de Sistemática jamais deverá tentar ensinar Taxonomia sem recorrer às plantas vivas, isto é, à natureza. A utilização de exemplares naturais possibilita a análise de estruturas com riqueza de detalhe, diferentemente do que ocorre ao observar os desenhos de um livro como um exemplo (ARAÚJO, 2011).

A utilização de novas metodologias causa mais interesse aos alunos, fazem com que eles debatam e interajam durante a aula, o que confirma as afirmações de Santin e Roza (2010), na qual as práticas de botânica despertam interesse e espírito crítico, motivando os alunos a participarem das aulas, além de serem úteis na fixação do conteúdo.

Após a prática, cada grupo respondeu a um questionário contendo cinco questões referentes ao conteúdo da aula, com o intuito de avaliarmos a compreensão e o desenvolvimento dos mesmos nas atividades desenvolvidas, sendo quatro questões relacionadas ao conteúdo de Angiospermas, e a última sobre aula prática.

Em relação a primeira questão, sobre morfologia de Angiospermas, era solicitado aos alunos que diferenciasssem as raízes axial e fasciculada, e todos os

grupos responderam corretamente destacando como característica a morfologia externa, como demonstrado no seguinte depoimento:

*"A axial tem a raiz principal mais desenvolvida, e a fasciculada tem as ramificações iguais"* (Grupo 4).

A relação proposta na definição dada pelo grupo está de acordo com as plantas analisadas, sendo o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*) com raízes axiais, e o milho (*Zea mays*) e capim (Poaceae) com raízes fasciculadas. Portanto, analisando o bom desempenho demonstrado nas respostas dos alunos após a realização de uma atividade com visualização das estruturas morfológicas, constata que o uso de materiais vegetais como estratégia de ensino resultou numa melhor compreensão do conteúdo, tornando acessível e o mais próximo de sua realidade, demonstrando a eficácia das aulas práticas para a construção do conhecimento.

Cop et al (2010) relatam que, ao introduzir nas aulas práticas de morfologia e anatomia vegetal plantas provenientes da região de origem e/ou do cotidiano dos alunos, pode-se observar melhor aproveitamento, possibilitando coletar e visualizar estruturas discutidas na sala de aula.

Quando indagados sobre a função desempenhada pelas flores, os grupos 1, 2 e 3 responderam de forma mais superficial que "é a reprodução das plantas". O grupo 4 respondeu que "é a polinização das plantas", havendo, neste caso, uma concepção equivocada demonstrada pelos alunos.

Isso pode ser resultado da dificuldade dos mesmos em conseguir desenvolver respostas mais elaboradas sem uma fonte de pesquisa, como por exemplo, o livro didático, por ser a primeira aula que tratou desta temática dessa forma. Nesta visão, um caso a ser repensado e considerado é que, muitas vezes, o ensino está voltado para um nível de leitura primário, ou seja, o da decodificação, da localização de informações superficiais, estimulando os alunos a fazerem cópias e repetições de textos do livro didático, não contribuindo desta maneira para um aprendizado significativo dos assuntos abordados em sala de aula (MORAES; PINTO, 2007).

A quarta pergunta se referia a quais seriam as características que permitiam identificar uma planta como Angiosperma, e os quatro grupos responderam de forma correta, destacando como principal característica a presença de flores e

frutos. Demonstra-se, portanto, que apesar da falta de construção e desenvolvimento nas respostas apresentadas pelos grupos, todos conseguiram identificar as estruturas e compreender as funções desempenhadas por cada uma na planta.

Na quinta e última questão abordou-se sobre a opinião deles acerca da contribuição das aulas práticas para uma melhor compreensão do assunto. Todos afirmaram positivamente, como demonstrado nos seguintes relatos:

"Contribui, pois aprendemos mais sobre o assunto" (grupo 1)

"Sim, pois fica mais fácil compreender o assunto na prática" (grupo 2)

"Contribui, na prática é mais interessante e melhor de entender" (grupo 3)

"Sim, por que conhecemos mais sobre as plantas em contato com elas" (grupo 4)

Dessa forma, podemos concordar com Hoeringe e Pereira (2004), quando confirmam que, ao observar o objeto de seu estudo, o aluno compreende melhor o assunto. O que está sendo observado pode ser manuseado, possibilitando que da observação concreta possa se desenvolver o conceito e não apenas imaginá-lo. Ao experimentar o concreto, desenvolve-se o raciocínio e a compreensão dos conceitos.

#### **5.4 Terceira etapa: aula prática sobre histologia vegetal**

Tendo como finalidade propiciar aos alunos uma melhor assimilação do conteúdo teórico da aula expositiva sobre Anatomia de Angiospermas, foi realizada uma aula prática na qual os mesmos foram levados ao laboratório de ciências da referida escola para efetuarem a preparação das lâminas histológicas temporárias com secções de folhas, para observação dos tecidos vegetais. Em relação a conteúdos de anatomia vegetal, o desenvolvimento de trabalhos com lâminas histológicas em aulas práticas pode auxiliar a uma melhor compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula, de modo que eles consigam relacionar os conceitos teóricos com a visualização de estruturas microscópicas.

Inicialmente os alunos foram distribuídos na bancada do laboratório em grupos. A cada grupo foi entregue um roteiro contendo todos os procedimentos a serem seguidos para a preparação de uma lâmina histológica. Em seguida, foi realizada uma demonstração da preparação de uma lâmina histológica, contendo secções de

folhas, para os alunos perceberem como é realizado tal procedimento. As lâminas preparadas pelos alunos não ficaram com secções finas que permitisse a visualização dos tecidos. Desse modo, também foram levadas quatro lâminas já prontas pela pesquisadora, sendo elas: secções paradérmicas da face adaxial (superior) da folha de *Allamanda blanchetti* (“quatro-patacas-roxa”), com o intuito de observar epiderme e estômatos. Corte transversal da nervura principal da folha de *Ceiba glaziovii* (“barriguda”) para visualização dos tecidos vegetais: colênquima e esclerênquima (tecidos de sustentação), xilema e floema (tecidos vasculares), e tecido de preenchimento (parênquima). Como também, secção transversal de caule de *Heliotropium indicum* (“fedegoso”), para visualização de parênquima medular e feixe vascular. E, por fim, foi realizado de modo demonstrativo a raspagem da face abaxial (inferior) da folha de *Solanum paniculatum* (“jurubeba”), para visualização dos tricomas estrelados.

**Figura 8:** Aula prática sobre histologia vegetal. **A.** Material usado para preparação das lâminas histológicas; **B.** Preparação das lâminas histológicas; **C.** Visualização das lâminas; **D.** Aluno realizando a observação e ilustração das estruturas.

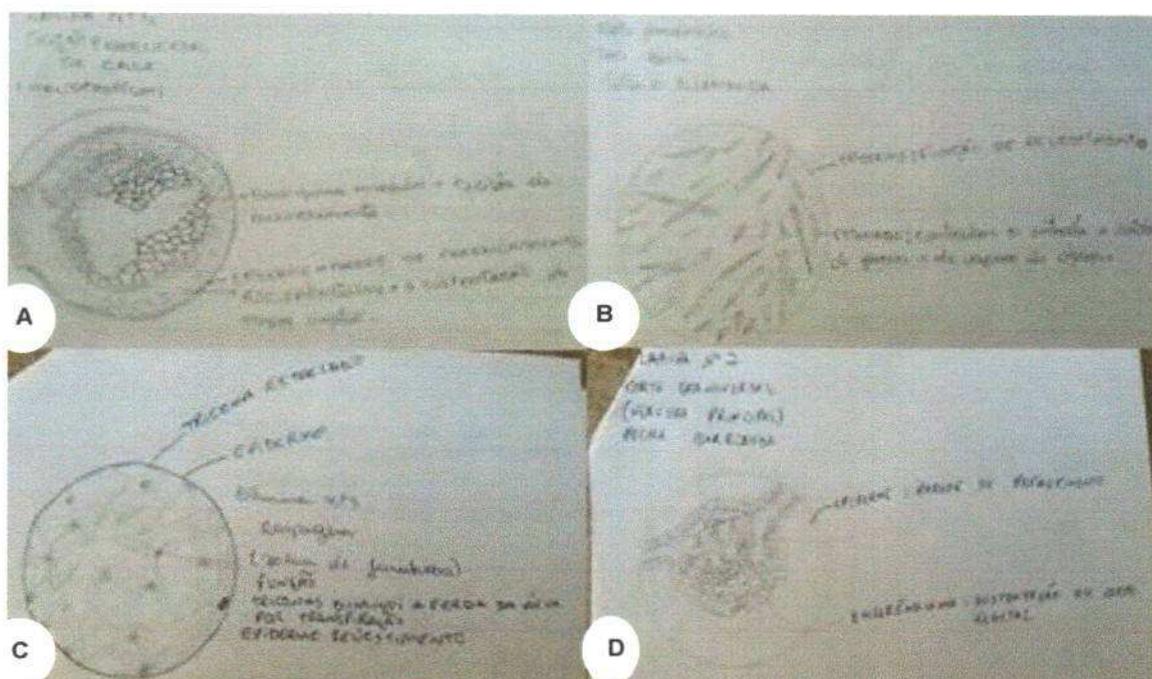


Fonte: Dados do autor, 2018.

Ao cortar uma secção muito fina de um tecido vegetal ou animal adequado e o colocar sob o microscópio óptico, no primeiro momento a pessoa verá que o tecido está dividido em milhares de pequenas células. Entretanto, no segundo momento é necessário conhecer os tecidos e as funções de cada um, para um bom aproveitamento do conteúdo (ALBERTS et al., 2006; JORDÃO, 1998).

Assim, após a preparação das lâminas, os alunos observaram as estruturas ao microscópio e, posteriormente, ilustraram os tecidos vegetais e tricomas visualizados, identificando-os, conforme demonstrado na figura 9. De acordo com Oliveira (2016), o registro por meio do desenho de observação é um recurso fundamental em Ciências Naturais para a construção do conhecimento. Cristina et al. (2014) ressalta que um laminário de histologia vegetal possui diversas funções: mostra o material biológico em nível microscópico, expõe com maior clareza os tecidos vegetais, proporciona uma compreensão, além de conduzir ao desenvolvimento de um raciocínio crítico acerca do conteúdo apresentado.

**Figura 9.** Alguns dos desenhos produzidos pelos alunos do 3º ano “D” da E.E.E.F.M. José Luiz Neto ilustrando as estruturas visualizadas nas lâminas histológicas. **A.** corte transversal de caule (parênquima medular, esclerênquima, epiderme); **B.** Corte paradérmico de folha (estômato e epiderme); **C.** Raspagem (tricomas e epiderme); **D.** Corte transversal da nervura principal (tecidos vasculares, esclerênquima, parênquima).



Duré; Andrade; Abílio (2018) destacam que conteúdos abstratos e microscópicos exigem do educando uma alta capacidade de concentração e imaginação para acompanhar o raciocínio do professor e visualizar como as estruturas e os mecanismos moleculares da vida se comportam a nível microscópico. Uma das formas de contornar essa dificuldade seria a utilização de recursos pedagógicos específicos como microscópios, lupas, modelos tridimensionais e vídeos didáticos. Recursos pedagógicos que facilitam a compreensão de conteúdos abstratos por todos os educandos.

É notória a dificuldade dos alunos na compreensão de conteúdos da área de botânica, já descrita por diversos autores, seja pela linguagem técnica ou pela metodologia de ensino. Assim, é indiscutível a importância da relação da teoria com a prática para o ensino de biologia. Segundo Buck e Oliveira (2004), para que esta relação seja viabilizada são necessárias condições mínimas, como, por exemplo, ter espaços apropriados para levar a termo as práticas de ensino, como os laboratórios, motivando o aluno a participar ativamente das aulas, desenvolvendo sua criatividade e curiosidade.

O fato de muitos professores acreditarem que o ensino experimental exige um laboratório com materiais e equipamentos sofisticados, isso colabora para que os desenvolvimentos de tais atividades sejam restritos (MORAES, 2000). Embora muitas escolas públicas disponibilizem laboratórios de biologia para o desenvolvimento dessas atividades, os quais são equipados com vidrarias, substâncias químicas e microscópios ópticos, nem sempre as mesmas acontecem, por inúmeros motivos. Este fato não é diferente no tocante a aulas práticas com conteúdos relacionados a anatomia vegetal, o que seria fundamental para que os alunos pudessem preparar laminas histológicas e pudessem observar os tecidos vegetais, contribuindo numa melhor compreensão do conteúdo e na melhoria do processo ensino-aprendizagem.

A presente experiência, através da visualização e ilustração das estruturas morfológicas das plantas dinamizou a aula, tornando mais atrativa, envolvendo os alunos, visto o interesse durante a aula e o empenho de cada um para ilustrar as estruturas da forma mais precisa possível. Tal fato corrobora a experiência realizada por Belarmino (2017), que utilizou da mesma estratégia como método didático com alunos do ensino médio de uma escola pública do município de Damião-PB, os quais

observaram lâminas com cortes de folhas de espécies da caatinga no laboratório de botânica do Centro de Educação e Saúde (CES), da UFCG, em Cuité-PB. Segundo a autora, a experiência de aula prática em laboratório possibilitou aos alunos uma aula diferenciada e contextualizada, onde puderam relacionar o conteúdo abordado na teoria com o que visualizaram na prática, e que saiu da rotina diária do ambiente escolar, os conduzindo a um mundo de novas descobertas, a fim de contribuir com uma aprendizagem significativa.

### 5.5 Quarta etapa: confecção de materiais didáticos

Nesta parte da intervenção didática, por meio de instruções os alunos foram convocados a se dividirem em quatro grupos, onde cada grupo ficou responsável por construir um modelo de morfologia de Angiospermas (jogo montado com frutos) e outro referente a anatomia de Angiospermas (anatomia do caule), que ocorreu na própria sala de aula.

Seguindo um roteiro com as orientações para a construção do material, para a construção do modelo anatômico de caule (figura 10) foram utilizados canudos plásticos nas cores vermelha, azul e amarela, fita adesiva e cartolina marrom, foi, onde foram representados os tecidos vegetativos: xilema, floema parênquima medular e parênquima cortical, como descrito na metodologia. De acordo com Krasilchik (2011), no que diz respeito ao ensino de Botânica, é pertinente à utilização de modelos didáticos, pois através deles os alunos conseguem visualizar as estruturas vegetais em três dimensões.

**Figura 10:** Alunos confeccionando os materiais didáticos: **A.** confecção do jogo da memória com frutos; **B-C.** Confecção do modelo anatômico do caule; **D.** Parte dos materiais didáticos desenvolvidos.



Fonte: Dados do autor, 2018.

Durante a construção do material foi visível a empolgação e dedicação dos alunos, que questionavam se estavam fazendo de forma correta, além de fazerem relação dos exemplares que estavam sendo estudados com outros de seus convívio, quando perguntavam “se *todas as plantas são assim?*” (A 1), fazendo menção a sua estrutura. Deste modo, a modelagem destacou-se como uma atividade prazerosa e divertida para tratar de assuntos considerados difíceis e abstratos. Convém destacar que, a partir dos questionamentos que surgiram dos alunos, observa-se a dificuldade de compreensão de temas de Biologia que envolve aspectos celulares, invisíveis a vista desarmada, e da percepção dos mesmos em visualizarem essas estruturas em suas dimensões. Desta forma, a utilização de metodologias alternativas como a modelagem auxiliou na compreensão da organização histológica das Angiospermas, atuando como um complemento das aulas teóricas, além de possibilitarem a socialização e interação dos alunos durante o trabalho em grupo.

No estudo realizado por Silva; Silva Filha; Freitas (2016) com alunos de uma escola pública no município de Tefé, Amazonas, foi proposta a criação de modelos didáticos em células vegetais, e a partir da realização desta atividade verificou-se

que houve uma grande aceitação, despertando a curiosidade e o interesse dos alunos pelo assunto. Desse modo, os autores ressaltam que, para o ensino da Anatomia Celular, a modelização mostrou ser uma alternativa dinâmica e factível para trabalhar conceitos abstratos em situações nas quais o docente não dispõe de infraestrutura apropriada (microscópios) para a observação das células.

Castro (2010) destaca que existe uma dificuldade de compreensão de como os seres se desenvolvem e /ou cresce na relação micro e macro, o que exige conhecimentos associados ao tamanho das células e suas estruturas internas. Além disso, nota-se ainda uma dificuldade maior em associar as estruturas internas de plantas às suas funções vitais, nesse caso, dos tecidos vegetais que estão relacionados com diferentes funções, como armazenamento, realização de fotossíntese, condução de substâncias, etc.

Segundo Krasilchik (2011), os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando ele consegue acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais

Com a finalidade de demonstrar uma alternativa para trabalhar com conteúdos de Anatomia Vegetal, alunos de uma turma do curso de ciências biológicas da Universidade Federal da Paraíba realizaram a confecção de modelos com massa de modelar representando os tecidos vegetais de caule e raiz de Angiospermas, os quais afirmaram que esta atividade auxiliou na fixação do conteúdo e na relação teoria-prática (COSTA et al., 2016).

Os modelos didáticos servem como suporte para o ensino, segundo Junior et al. (2010), cuja finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento um momento preciso da elaboração do saber. A confecção destes modelos permite que os alunos construam de forma dinâmica e ativa o conhecimento sobre o objeto que está sendo estudado. Para Orlando et al. (2009) o estudo a partir dos modelos é um processo bastante dinâmico, prazeroso, fácil de fazer associações, acessível e auxilia numa melhor visualização e assimilação dos conteúdos normalmente microscópicos e abstratos.

De acordo com a Secretaria de Educação Fundamental do Ministério de Educação e Cultura (MEC), jogos didáticos e modelos didáticos representacionais são alternativas metodológicas que despertam o interesse dos alunos e conferem

sentidos aos fenômenos biológicos que não são possíveis de serem compreendidos exclusivamente com o uso ao de livros textos (BRASIL, 2000).

Melo e Neto (2012) ressalta o caráter lúdico do modelo didático, sendo um importante mecanismo de trabalho no qual o professor deve oferecer possibilidades para a construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades, dando oportunidade para o diálogo entre saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo.

Em relação ao material referente á morfologia das Angiospermas, foi produzido um jogo da memória, montado com imagens de frutos de espécies nativas, inclusive alguns típicos da caatinga, através de imagens que foram pesquisadas pelos alunos em casa e levadas para sala de aula. Em sala, as imagens foram selecionadas pelos alunos, com o objetivo de promover o reconhecimento dos frutos e as respectivas espécies. Cada fruto continha duas fotos idênticas, uma com seu nome popular e outra com o nome científico.

Na construção do jogo foram escolhidas e usadas pelos alunos imagens dos frutos do mandacaru (*Cereus jamacaru*), Umbu (*Spondias tuberosa*), mangaba (*Hancornia speciosa*), palma (*Opuntia ficus-indica*), caju (*Anacardium occidentale*), juá (*Ziziphus joazeiro*), pitomba (*Talisia esculenta*), Cajá (*Spondias mombin*), Araticum (*Annona coriacea*), coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri*), pequi (*Caryocar brasiliense*), e quixaba (*Sideroxylon obtusifolium*). Dentre estes, a maioria corresponde a frutos de espécies típicas da caatinga, por fazerem parte do meio onde os alunos residem e interagem com a paisagem. Com isso, destaca-se a importância de se usar espécies do cotidiano dos alunos, com frutos utilizados na alimentação e consumidos *in natura*, onde além de valorizar o conhecimento prévio desses alunos, torna-se um instrumento facilitador para o processo de ensino-aprendizagem.

Para Krasilchik (2011), os jogos são um dos melhores recursos para ser usado nas aulas de Biologia, pois apresenta dinamismo e simplifica o conteúdo trabalhado. Miranda (2001) ressalta que a utilização de jogos didáticos atua no desenvolvimento de aspectos cognitivos, afetivos e sociais, que dizem respeito à inteligência (construção de conhecimentos), afetividade (laços de amizade) e socialização (trabalho em grupo).

Neves; Sousa; Arrais (2014) também utilizaram o jogo como recurso metodológico para o ensino de botânica com uma turma de Educação de Jovens e

Adultos (EJA) numa escola pública em Teresina-PI, através da elaboração de um baralho de cartas contendo imagens de caracteres vegetativos e reprodutivos de Angiospermas, e características desses órgãos, o que gerou um interesse e empolgação dos alunos, e teve uma boa aceitação tanto por parte deles, quanto do professor da turma, permitindo evidenciar a eficiência desse recurso dentro do processo ensino-aprendizagem.

Segundo Bonfim et al. (2015) uma forma de romper as obstruções no ensino de Botânica está na compreensão do papel mediador do professor entre os educandos e seus conhecimentos prévios, associados às práticas que valorizem os saberes locais. Assim, os educadores em suas práticas pedagógicas, além do conhecimento científico, devem valorizar os saberes que os educandos já possuem sobre plantas, pois o uso destas faz parte do dia a dia das comunidades em que estão inseridos.

É importante ressaltar que a importância do jogo vai além de um instrumento didático ou um atrativo para o aluno, “[...] enquanto o jogo acontece ocorrem inúmeras mudanças, alternâncias, sucessões, associações, ou seja, ele é todo movimento, propiciando em meio ao acaso um ambiente instável, totalmente propício e facilitador para o aprendizado” (VENÂNCIO; FRERE, 2005, p. 43).

## **5.6 Quinta etapa: Aplicação de questionário avaliativo**

Ao término das ações pedagógicas, e com o objetivo de analisar a compreensão dos alunos mediante o que foi ensinado e a eficácia desse método para uma aprendizagem significativa, aplicou-se um questionário contendo sete questões subjetivas (APÊNDICE E).

A primeira questão remetia a experiência vivenciada pelos alunos durante a realização da aula prática sobre morfologia de Angiospermas, onde a mesma continha a ilustração de uma flor, na qual, através da observação da imagem, eles deveriam identificar as estruturas em destaque. Desse modo, grande parte (91%) (n=21) acertaram a maioria das estruturas destacadas, e apenas 9% (n=2) não apresentaram um bom desempenho, conseguindo identificar apenas um número máximo de três estruturas. De acordo com os resultados pode-se perceber um bom desempenho dos alunos, que podemos atribuir ao desenvolvimento da aula prática com manipulação das estruturas reprodutivas das Angiospermas para a compreensão e aprendizagem do conteúdo, uma vez que durante a aula expositiva

os mesmos demonstraram certa dificuldade em identificar as partes da estrutura de uma flor, quando questionados. Durante a aula prática foi notória a mudança de postura dos alunos, os quais estavam muito mais envolvidos, participando ativamente, o que refletiu como o resultado satisfatório das respostas obtidas no questionário avaliativo.

Conforme Miranda et al. (2013), a familiaridade com materiais diferentes daqueles usados nas aulas cotidianas, que em geral são expositivas, geram novas interpretações, proporcionando aos alunos, construir novos conhecimentos. Desta forma, as aulas práticas estimulam a participação ativa e autêntica dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, tornando o assunto mais interessante, assim, propiciando uma aprendizagem eficaz.

Com relação as respostas apresentadas, alguns alunos mostraram certa confusão em suas colocações quando referiram-se as estruturas reprodutivas da flor, considerando a antera como sendo o "pólen" da flor, e ao estigma como "tubo polínico". Embora não seja a resultado esperado, as respostas são coerentes, uma vez que a antera da flor é a estrutura que faz parte do aparelho reprodutor masculino (androceu) onde são produzidos os grãos de pólen, e o estigma a estrutura do aparelho reprodutor feminino (gineceu) que recebe o grão de pólen e a partir do qual se desenvolve o tubo polínico. Logo, embora através de concepções distintas, nota-se uma relação entre conceitos feitos pelos alunos.

Ao serem indagados sobre as características que permitiam identificar uma planta como Angiosperma, 70% (n=16) respondeu corretamente, sobre a presença de flores e frutos, características exclusivas do grupo; 13% (n=3) acertaram parcialmente, aqueles que citaram características como "*flor, caule, semente*" (A 7), "*fruto, semente, raiz, etc.*"(A2), pois nesses casos foram descritos caracteres morfológicos da planta, e não as exclusivas do grupo das Angiospermas; e cerca de 17% (n=4) dos alunos responderam de forma incorreta, descrevendo de forma vaga e confusa, como apresentado no seguinte relato: "*a formação dela, e o jeito da raiz.*"(A5), evidenciando assim uma dificuldade em articular uma resposta que contemple, de forma objetiva, o que lhe foi questionado.

Conforme Raven; Evert; Eichhorn (2007), as Angiospermas são um grupo de plantas com sementes que apresentam algumas características especiais: flores, frutos e características de seu ciclo de vida que diferem daqueles de outros organismos.

Podemos atribuir o fato da maioria dos alunos terem respondido corretamente, ao fato do desenvolvimento de uma aula prática na qual eles tiveram contato com flores das Angiospermas, manipularam e classificaram, o que pode ter contribuído para a apreensão do conteúdo exposto em aula teórica. Esse fato corrobora com os resultados obtidos por Silva et al. (2015) ao averiguarem a aprendizagem de alunos do ensino fundamental em Parnaíba-PI, sobre o ensino de botânica, especialmente com o conteúdo sobre Angiospermas, onde constatou que os alunos reconheceram as estruturas estudadas após a efetuação de uma aula prática.

Quando solicitados a responder quais os dois tipos básicos de raízes (axial e fasciculada), e exemplificar cada tipo com uma planta que apresentasse tal característica, 70% (n=16) dos alunos responderam corretamente, entretanto 17% (n=4) destes não exemplificaram, e 13% (n=3) não responderam, demonstrando, de um modo geral, um bom conhecimento. A maioria utilizou como exemplo as espécies de plantas utilizadas na aula prática como: capim, feijão, milho, quebra-pedra, demonstrando, assim, que houve uma relação entre o conteúdo teórico com espécies presentes no cotidiano desses alunos, constatando-se que a matéria estudada não está distante da realidade do aluno.

A utilização de materiais biológicos facilitou o trabalho didático-pedagógico, pois os alunos apresentaram respostas corretas a respeito do conteúdo estudado, bem como possibilitou uma interação efetiva entre a teoria e a prática. De acordo com Zabala (1998), a visualização de estruturas morfológicas vegetais pelo aluno permite que o mesmo detecte as diferenças entre espécies e suas formas variadas, despertando interesse pelo aprendizado.

Convém destacarmos a dificuldade dos alunos em construir uma resposta correta, quando não usufruí de um instrumento de apoio, por exemplo, o livro didático, principal fonte de pesquisa buscada pelos mesmos. De acordo com diversos autores, como Vasconcelos; Souto (2003), Ferreira; Selles (2004) e Nuñez (2005), o livro didático não pode ser entendido como único mecanismo de apoio, fonte de conhecimentos que por vezes de forma equivocada, são transmitidos pelo professor para serem meramente memorizados e repetidos de maneira extenuante pelos alunos.

Na quarta questão solicitou-se a citarem os tecidos condutores de seiva bruta e elaborada, respectivamente, e 79% (n=18) responderam corretamente, que seria xilema e floema, 17% (n=4) responderam errado, e 4% (n=1) não responderam.

Assim, o fato de grande parte dos alunos terem respondido corretamente indica que houve uma compreensão satisfatória mediante a apreensão do conteúdo, desenvolvida através de aulas teóricas e práticas, de uma aprendizagem significativa. Desse modo, diante dos resultados obtidos, evidencia-se que o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo foi significativo após as ações pedagógicas ministradas, especialmente a partir da aula prática,

Com o intuito de identificar a opinião dos alunos com relação à metodologia desempenhada, questionou-se sobre sua percepção do que venha a ser, no entendimento deles, uma aula prática. Assim, 65% (n=15) dos alunos atribuíram como características da aula prática *"Aula onde se usa materiais diferentes"* (A 11), ou ainda, como mostra os relatos:

*"Onde se pratica o que aprendeu na aula teórica"* (A 14)

*"Aula onde a gente pratica algum experimento"* (A 11)

*"Aula com uso de microscópio, etc."*(A 16)

Nesse sentido, os alunos relacionam a aula prática como sendo, meramente, algo complementar as aulas expositivas frequentes, ou mesmo aquela em que se utilizam equipamentos, não havendo percepção quanto a relação teoria-prática. Conforme ressaltado por Castro e Goldschmidt (2016), a finalidade das aulas práticas não deve se limitar apenas à manipulação de reagente e/ou objetos dentro do laboratório, existindo, no entanto, uma necessidade da contextualização dos processos históricos filosóficos sobre a construção daquele conhecimento, bem como das ideias por trás da prática que será realizada.

Ainda em relação a questão sobre o entendimento dos alunos sobre aulas práticas, mediante a análise dos resultados, 35% (n=8) dos alunos fugiram do sentido do tema ou não souberam responder de forma clara e coerente, salientando o fato dessa metodologia ser pouco utilizada como instrumento de ensino pelos docentes da referida escola. Ainda sobre esta temática, Hodson (1994), afirma que as aulas práticas destacam-se como toda e qualquer atividade, na qual, os alunos estejam participando ativamente; o autor reconhece esta modalidade como meio eficaz para melhorar o aprendizado, fortalecer explicações teóricas, reforçar informações de textos didáticos, além de proporcionar uma aprendizagem significativa.

Na sexta questão indagou-se aos alunos se as aulas práticas contribuem para uma melhor compreensão do assunto, e foi unânime a constatação das aulas práticas como um meio facilitador no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista os seguintes relatos:

*"As aulas práticas são melhores para estudar, fazem com que os alunos se interessem mais"* (A 8).

*"É uma forma de obter mais informações, para termos um conhecimento mais aberto."* (A 9)

*"A aula prática melhora o desempenho do aluno."* (A 13)

*"Na prática podemos aprofundar mais no assunto, e ter novas experiências"*. (A 18)

De acordo com Santos et al.(2007), a intenção da utilização das aulas práticas é que a ciência direcione o pesquisador para desbravamento de fronteiras, métodos, experimentos e experiências de fatos momentâneos. Diante disso, compreendemos a relevância da aula prática que além de contribuir na aprendizagem de conceitos básicos, é também uma forma positiva para que se tenha interação e reciprocidade entre a turma (LUBINI; GÜLLICH; SCHEID, 2015).

Por fim, a última questão versava sobre o que mais chamou a atenção dos alunos, referente ao conteúdo abordado nas aulas. Do total de alunos, 35% (n=8) relataram que a aula prática sobre morfologia de Angiospermas realizada em sala, foi o que mais lhes chamou atenção; 35% (n=8) afirmaram que o mais interessante, durante a realização das aulas, foi o uso dos microscópios, e 30% (n=7) consideraram a aula prática sobre histologia, onde houve a manipulação e observação de laminas histológicas, a mais interessante.

*"De identificar as estruturas da flor, porque não sabia que tinham tantas características"*. (A 19)

*"A primeira aula pratica, pois me ajudou a entender melhor as estruturas e suas funções"*. (A 20)

Os resultados corroboram com a experiência vivenciada por Viveiros et al. (2013) ao realizar uma atividade prática sobre Angiospermas, utilizando flores, com alunos de uma escola pública em Porto Velho-RO, os mesmos relataram que conseguiram assimilar melhor o conteúdo, já abordado previamente numa aula teórica. Silva; Vieira; Oliveira (2009) ao desenvolver uma aula de biologia utilizando

um microscópio óptico como recurso metodológico obteve grande aprovação, por parte dos alunos, do uso desse recurso em sala, o qual estimula a participação dos alunos bem como torna a aula mais interessante e dinâmica. Além disso, de acordo com Borges (2002), nessas aulas os alunos têm a oportunidade de interagir com as montagens de instrumentos específicos que normalmente eles não têm contato em um ambiente com um caráter mais informal do que o ambiente da sala de aulas.

No entanto, as aulas práticas no ambiente de laboratório podem despertar curiosidade e, conseqüentemente, o interesse do aluno, visto que a estrutura do mesmo pode facilitar, entre outros fatores, a observação de fenômenos estudados em aulas teóricas.

## **6. CONCLUSÃO**

O presente trabalho permitiu averiguar a compreensão dos estudantes, mediante a utilização de ações pedagógicas variadas, como instrumentos para o ensino de botânica, e a eficácia desse método como meio para a construção de uma aprendizagem significativa.

Durante o desenvolvimento deste trabalho buscou-se aplicar diferentes práticas pedagógicas com a intenção de promover uma aprendizagem significativa. O desenvolvimento de uma aula prática utilizando materiais botânicos demonstrou ser uma ferramenta eficiente, pois ao observarem e manipularem em sala as amostras vegetais, reconhecendo características diagnósticas das Angiospermas, foi possível dar sentido ao que estava sendo aprendido. Nesta atividade prática os alunos mostraram-se interessados e instigados a conhecer, contribuindo para uma aproximação da disciplina de biologia, especialmente dos conteúdos de botânica, ainda considerada pouco atraente para muitos. Em relação a aplicação de metodologias alternativas para o ensino de botânica, como modelo didático sobre anatomia do caule e o jogo com frutos, mostrou-se um método eficiente, visto a interação e a participação ativa de todos os alunos, demonstrando empenho e curiosidade em relação a atividade.

Ao analisar os resultados do questionário, aplicado após as ações pedagógicas, constatou-se que tais ações foram eficazes, visto um melhor desempenho dos alunos com relação a elaboração de suas respostas, relacionando teoria e prática, e conforme as afirmações apresentadas pelos mesmos sobre como as práticas contribuem para uma melhor compreensão do conteúdo abordado.

A partir da construção de ações pedagógicas contextualizadas, inclusive utilizando plantas presentes no cotidiano dos alunos, pudemos constatar que houve uma contribuição para o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo, de modo que tornem-se agentes do seu próprio saber, conhecendo, compreendendo, analisando e refletindo sobre temas do seu cotidiano e que podem ser aplicados em sua realidade local, classificando e diferenciando as características das Angiospermas, formulando hipóteses e concepções sobre o que foi estudado, conduzindo assim a construção de uma aprendizagem significativa.

Espera-se que o desenvolvimento de práticas pedagógicas seja vista como uma ferramenta a ser utilizada por todos os educadores, nas futuras aulas no ensino de biologia, visto a eficácia desde métodos para uma aprendizagem significativa.

**REFERÊNCIAS**

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2ª ed. Ed. Artmed, 2006.

ALVES, L.; BIANCHIN, M.A. O jogo como recurso de aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, v. 27, n. 83, p. 82-287, 2010.

ANDRADE, M.L.F.; MASSABNI, V.G. O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: Um Desafio para os Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

APEZZATO-DA-GLORIA, B.; CARMELO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia Vegetal**. 2ª ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016.

ARAÚJO, G. C. **Botânica no ensino médio**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília, Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Brasília-DF, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, Ltda., 2002. 229p.

BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. M. Aplicação de modelos didáticos para a abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13, p. 1867-1877, 2011.

CONCEIÇÃO, G. S.; MATOS, H.F.L.; BATISTA, M. A.; COSTA, R. W. S.; LIMA, R.A.; **A importância de recursos multimídia na aprendizagem escolar**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campos Codó – 2011. Disponível em: <[www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/arquivos/jovem/3aimportancia.pdf](http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/arquivos/jovem/3aimportancia.pdf)>. Acesso em 06 de junho de 2018.

BONFIM, L. R. M.; TAVARES-MARTINS, A. C. C.; PALHETA, I. C.; JUNIOR, A. S. M. O Ensino de Botânica em escolas públicas e particulares no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Arété: Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 17, 2015, p. 167-176.

BORGES, T.A.; PAIVA, S.R. Utilização do Jardim Sensorial como Recurso Didático. **Metáfora educacional**, n. 7, 2009.

/BRASIL. FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 27 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio, V. 2. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. p. 15-41.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BUCK, N.; OLIVEIRA, R. E. Revitalização do Ensino de Ciências nas Escolas Públicas de Marília e Região. **Núcleos de Ensino da Unesp**, São Paulo: Edição 2006, 2004.

BUENO, L. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino das escolas**. Segundo Encontro do Núcleo de ensino de Presidente Prudente, 2007.

CAMARGO, G.F. 2015. **Recursos e Metodologias Aplicados no Ensino de Botânica: Uma Revisão Bibliográfica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2015. 32p.

CANCIAN, M. A.E.; FRENEDOZO, R. C. Cultivo de briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no Ensino Médio. **Revista de ensino de ciências e matemática**, v. 1, n.1, p. 1-8, 2010.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CASTELO BRANCO, A.L.; VIANA, I.B.; RIGOLON, R.G. A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, VIII, 2011, Campinas. **Anais....** Campinas: Unicamp, 2011.

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. **Modelos didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XIV, 2008, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba-PR, 2008.

COP, J. G.; MOTTA, N. A.; DUTRA, R. M.; LIMA, R. S. Preparação de lâminas histológicas a partir de espécies vegetais ocorrentes na Mata Atlântica e na Caatinga. In: **XI Encontro de Iniciação à Docência**, 2010, João Pessoa. Resumos... João Pessoa: PRG, 2010.

COSTA, M.V. **Material Instrucional para Ensino de Botânica: Cd-Rom Possibilitador da Aprendizagem Significativa no Ensino Médio**. 2011.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011.

COSTA, P.R.A.M.; SPINELLI, A.C.T.M.; SILVA, A.F.; LIMA, R.S. Uso de Modelos Didáticos Como Instrumentalização para o Ensino de Ciências e Biologia. In: Congresso Nacional de Educação, III, 2016, Natal. **Anais.....Natal**, 2016.

CUTLER, D.F.; BOTHA, T.; STEVENSON, D.W.M. **Anatomia Vegetal - uma abordagem aplicada**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DURÉ, R.C.; ANDRADE, M.J.D.; ABÍLIO, F.J.P. Ensino De Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona Com o Seu Cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n.1, 2018.

DUTRA, A. P; GÜLLICH, R. I. C. A botânica e suas metodologias de ensino. **Revista da SBEnBIO**, n. 7, p. 493-503, 2014.

EDSON-CHAVES, B.; OLIVEIRA, R.D.; CHIKOWSKI, R.S.; MENDES, R.M.S.; MEDEIROS, J.B.L.P. Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 13, n. 3, p. 194-200, 2015.

FAGUNDES, J.A.; GONZALEZ, C.E.F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. 2006. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

FAUSTINO, E.M.B. **Compreensão dos estudantes do Ensino médio sobre a abordagem do conteúdo de Botânica**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2013.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 5, 1998.

FILGUEIRAS, T. S. **Botânica para quem gosta de plantas**. 2ª Ed. São Paulo: Livro Pronto, 2008. 121 p.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FORZZA, R.C. (Org.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 871 p. vol. 1. 2010.

FRANCISCO, M.C.; KLEIN, T.A.S. A Importância Modalidade Prática na Construção do Conhecimento de Biologia Vegetal. In: Congresso Nacional de Educação (Educere), XIII, 2015, Curitiba-PR. **Anais....Curitiba**, p. 11174-11186, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREITAS, M.E.M. et al. Desenvolvimento e aplicações de kits educativos tridimensionais de célula animal e vegetal. **Ciência em Foco**, v. 01, n. 02, p. 01-11, 2009.

FREITAS-NETA, M.A.; PAES L.; CASAS, L.; ALENCAR, B.C.M.; LUCENA, J. Estratégia Didática Para o Ensino de Botânica Utilizando Plantas da Medicina Popular. In: Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, 5, 2010, Maceió. **Anais...** Maceió: IFAL, 2010.

GONÇALVES, H.F.; MORAES, M.G. Atlas de Anatomia Vegetal como Recurso Didático para Dinamizar o Ensino de Botânica. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.13, 2011.

JESUS, J.; NERES, J. N; DIAS, V. B. Jogo didático: uma proposta lúdica para o ensino de botânica no ensino médio. **Revista da SBEnBIO**, n. 7, p.4106-4116, 2014.

JOLY, A. B. Botânica: Introdução a Taxonomia vegetal. São Paulo: Nacional, 1977.

JORDÃO, B. Q. **Práticas de biologia celular**. Londrina: Ed. UEL, 1998.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. **Sistemática Vegetal: Um enfoque filogenético**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMAHIRO, J. Y., FORNI-MARTINS, E. R. **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: Rima, 2006. p.143.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: EDUSP, 2011. 200 p.

LIBÂNEO, J.C. **Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática**, 5ª ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

LIMA, C. **Flores e Insetos: A Origem da Entomofilia e o Sucesso das Angiospermas**. 2000. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde. Brasília, 2000.

LIMA, M. E. E. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender Ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2004, 78 p.

LOPES, M.R.S.; FRAÇA, I.M.D.; COSTA, I.A.S. Ludicidade em Biologia: Aprendendo Botânica Des-Contruindo Uma Flor. In: III Seminário Nacional de Ensino e III Simpósio De Pós-Graduação em Educação Da UERN: Currículo, Aprendizagens, Saberes. 2013, Mossoró. **Anais....Mossoró**, 2013. v. 01.

LUBINI, F.; GÜLLICH, R.I.C.; SCHEID, M.S. Conhecendo e Identificando os Diferentes Tipos de Raízes e Caules das Plantas Angiospermas. In: Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, III, 2015, Santo Ângelo-RS. **Anais.... Santo Ângelo-RS**, 2015.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **A experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia**. In: Ensino De Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios**. **Scientia Plena**, v. 8, n. 10, p. 1-8, 2012.

MELO, D.S. **Bromélias da Mata Atlântica de Sergipe como ferramenta para aulas práticas de Botânica**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

MELO-SOUZA, M.L.; SIQUEIRA, V H.F. Preparação das aulas de Ciências: o processo de escolha de técnicas de ensino. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 1., **Anais... UFF**, 2001. p. 74-77.

MENEZES, L. C.; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R.; SANTOS, C. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: Encontro de Iniciação à Docência, XI, 2008, João Pessoa-PB. **Anais.... João Pessoa-PB**, 2008.

MINAYO, M.C.S; DESLANDES, S. F; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v.28, p. 64-66, 2001.

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L.R; PEIXOTO, G. F. A importância da atividade de prática no ensino de biologia. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.3, n.2, 2013.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem Significativa**. In: A física na formação de professores do Ensino Fundamental. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1999. P. 101-111.

MOTTA, L.B.; FURLAN, C.M. Diversidade Morfológica das Espermatófitas. pp. 7-11. In: **Ensino de Botânica - Curso para atualização de professores de Educação Básica: A Botânica no cotidiano**. SANTOS, D.Y.A.C.; CHOW, F.; FURLAN, C.M. (Org.). São Paulo: Universidade de São Paulo, Fundo de Cultura e Extensão: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2008. 124p.

NEVES, A.L.L.A.; SOUSA, G.M.; ARRAIS, M.G.M. A Produção de Jogos Didáticos de Botânica Como Facilitadores do Ensino de Ciências na EJA. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 553-563, 2014.

NOGUEIRA, A.C.O. Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 6, 1997, São Paulo. **Coletânea...**São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.

NUÑEZ, I. B. **A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor**. O caso do Ensino de Ciências. OEI - Revista Iberoamericana de Educación v. 3, 2005. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf>> . Acesso em: 03 de julho de 2018.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de Farmacobotânica**. São Paulo: Atheneu, 2003.

OLIVEIRA, R. R. S. **Jogos na Formação Inicial de professores de Biologia**. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências) - Programa De Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás, 2016.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, Montagem e aplicação de Modelos Didáticos Para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio Por Graduandos em Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n. 01, p. 01 - 17, 2009.

PELLEGRINI, M. O. O.; REZNIK, G.; CALAZANS, L. S. B.; SARAIVA, D. P.; SUIZANI, C. V.; FIGUEIRA, M. R.; LOPES, R. C.; SAKURAGUI, C. M. Modelos Didáticos no Ensino de Botânica. In: Jornada Fluminense de Botânica, XXIX, 2010, Paty do Alferes. **Anais...**CD de Resumos da XXIX Jornada Fluminense de Botânica, 2010. v. 1.

PEREIRA-JÚNIOR, S.F. et al. Aplicação do modelo didático na compreensão do conteúdo: Morfologia Viral. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (JEPEX), X, 2010, Recife- PE, UFRPE. **Anais...** Recife - PE, 2010.

PINTO, T. V.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. In: encontro Latino Americano de Iniciação científica e IX Encontro Latino Americano de Pós Graduação, 13, 2009, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. P. 01-04.

POPE, C.; MAYS, N. Reaching the Parts other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health service research. **British Medical Journal**, n. 311, p. 42-45, 1995.

RAMOS, L.S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H.A. Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. **Revista da SBEnBio**, n.3, p. 1.666 – 1.674, out. 2010.

RAVEN, P. H; EVERT, R. F; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 1637p.

RIBEIRO, J.M.M.; FARIA, M.A.S. Utilização de modelos didáticos no ensino de botânica e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, v.6, n.1, p.17-37, 2017.

ROCKENBACH, M. E.; OLIVEIRA, J. H. F.; PESAMOSCA, A. M.; CASTRO, P. E. E.; MACIAS, L. Não se gosta do que não se conhece? A visão de alunos sobre a botânica. In: Congresso de Iniciação Científica, XXI, Mostra Científica, 4, 2012, Pelotas-RS. **Anais.... Pelotas-RS**, 2012.

RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T. L.; PRATI, T. V. A utilização de TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las. **Cadernos do aplicação**, v.24, n.2, p. 377-390, 2011.

SANTOS, C.S. **Ensino de ciências: abordagem histórico-critica**. 2 ed. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2012.

SANTOS; B.Y.M.; ALMEIDA, A.V. Utilização De Modelo Didático no Ensino de Morfologia Floral Aplicado ao Ensino Médio em uma Escola Pública. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (JEPEX), XII, 2013, Recife- PE, UFRPE. **Anais.... Recife - PE**, 2013.

SANTOS, C. H. V.; BAGANHA, D.E.; DURÃES, D.A.S.; FERRARI, I.A.S.; WEÇOLOVIS, J.; FERRARI, I.S.; PIRES, M.M.Y. **Biologia. Ensino Médio**. Curitiba: SEED, Paraná, 2007.

SANTOS, F.S. A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.), **Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino**. p. 223-243. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SANTOS, H. C; SOUZA, K. S. L; MEDEIROS, M. F. T. Educação para a conservação da caatinga: uma experiência prático-metodológica junto a estudantes da Escola Estadual Orlando Venâncio dos Santos, Cuité – PB. In: Congresso Nacional de Educação, 2, 2015, Campina Grande. **Anais... Campina Grande**, PB: Editora Realize, 2015. v. 2.

SILVA, A. B. V.; MORAES, M.G. Jogos Pedagógicos como Estratégia no Ensino de Morfologia Vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13, p. 1642-1651, 2011.

SILVA, A.P.M.; SILVA, M. F. S.; ROCHA, F. M. R.; ANDRADE, I. M. Aulas Práticas como Estratégia para o Conhecimento em Botânica no Ensino Fundamental. **HOLOS**, v. 8, 2015.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPEL, 2000. p. 120-153.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciências) – Universidade do Estado de São Paulo, Faculdade de Ciências, Bauru- SP, 2008.146 f.

SILVA, T. S. **A Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de botânica**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, JP; 2015.

SILVA, N.; DIAS, M.; COSTA, C.; FERREIRA, M. A Utilização De Modelo Didático Para O Estudo Das Bactérias. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (CONAPESC), III, 2017, Campina Grande - PB. **Anais.....**Campina Grande – PB, 2017.

SILVA, D. R. M.; VIEIRA, N. P.; OLIVEIRA, A. M. O ensino de Biologia com aulas práticas de microscopia: uma experiência na rede Estadual de Sanclerlândia – GO. In: Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino, (EDIPE), III, 2009, Goiás - GO. **Anais... Goiás - GO**, 2009.

SILVA, A.A.; SILVA FILHA, R.T.; FREITAS, S.R.S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia**, v.6, n.3, p. 17-21, 2016.

SOARES, P.E.A. **Dominó Botânico: Uma Sugestão de Jogo Educativo para o Ensino de Botânica no Âmbito do Ensino Fundamental**. 2016. 65 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, 2016.

TREVISAN, I.; ALVES, N.S.F. A Experimentação no Ensino de Botânica: Um Relato de Experiência. **Revista da SBEnBio**, n. 9, 2016.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VENÂNCIO, S.; FRERE, J. B. (Org.). **O jogo dentro e fora da escola**. Campinas: Autores Associados, 2005.

VIDAL W. N. VIDAL M. R. R. **Botânica-Organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 4ª ed. Viçosa: UFV, 2003.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n.4, p. 21-23, 2005.

VIEIRA, M. F.; FONSECA, R. S. **Biologia reprodutiva em angiospermas: síndromes florais, polinizações e sistemas reprodutivos sexuados**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2014. 24 p.

VILAS BOAS, T. J. **Ensino de Botânica: um guia didático como contribuição à formação da concepção ambiental para Licenciados de Ciências Biológicas**. Manaus: IFAM, 2015. 150f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2015.

VIVEIROS, C.C.M.; FONSECA, A.S.; BASTOS, J.S.F.; SANTOS, P.R.; LIMA, R.A. Atividade Prática sobre Angiospermas com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola Pública em Porto Velho-RO. In: Congresso Nacional de Botânica, 64, 2013, Belo Horizonte-MG. **Anais....** Belo Horizonte-MG, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998

# **ANEXO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES  
CAMPOS CUITÉ - PB

### **Apresentação e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Meu nome é Maria Lucivania Azevedo Batista, sou graduanda em Ciências Biológicas, na Universidade Federal Campina Grande- UFCG – Campus- CUITÉ/PB e juntamente com minha orientadora Kiriak Nurit, estamos realizando um estudo que pretende identificar Aulas praticas no ensino de Botânica, para o maior desenvolvimento e crescimento dos indivíduos e do empreendimento. Nosso trabalho recebe o seguinte título: **PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA ESCOLA PÚBLICA DE BARRA DE SANTA ROSA- PB**. Para a realização deste trabalho contamos com sua preciosa colaboração e disponibilidade em responder algumas perguntas que não lhe trará qualquer risco, desconforto ou comprometimento, autorizando-nos a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. Ao mesmo tempo, liberando a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados. No meu trabalho escrito só aparecerão às respostas dos entrevistados de forma que ninguém conseguirá identificar sua origem porque usaremos nomes fictícios. Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo pode entrar em contato diretamente com a orientadora deste, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Kiriaki Nurit, pelo telefone (83) 3372-1900; ou comigo Maria Lucivania Azevedo (83) 99317-3168.

Eu,

---

Fui esclarecido (a) sobre a pesquisa: **“PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA ESCOLA PÚBLICA DE BARRA DE SANTA ROSA- PB”**. E declaro que as perguntas foram respondidas por mim.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A: Slides da aula expositiva sobre Angiospermas.




UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CAMPUS CUITÉ – PB  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES

# ANGIOSPERMAS

MARIA LUCIVANIA AZEVEDO BATISTA

Barra de Santa Rosa – Maio de 2018

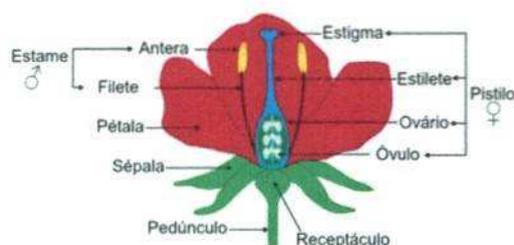
### CARACTERÍSTICAS

- Angiosperma deriva do grego *angeion* (vaso, urna ou recipiente; **proteção**) e *sperma* (**semente**);
- Presença de **frutos e flores verdadeiras**;
- Grupo de plantas com maior diversidade: desde plantas aquáticas até plantas adaptadas a ambientes áridos.
- Estrutura: raiz, caule, folha, flor, semente e fruto.
- Podem ser divididas em: **monocotiledôneas e dicotiledôneas**.

### EXEMPLOS DE ANGIOSPERMAS



### ÓRGÃO REPRODUTOR – A FLOR



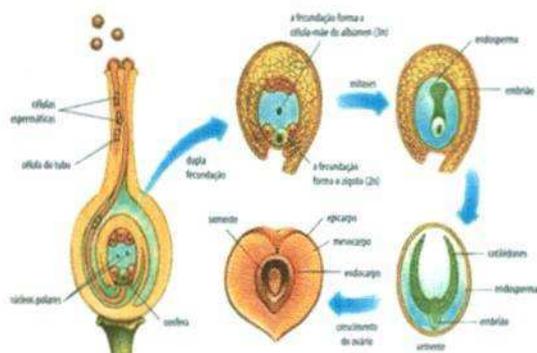
### POLINIZAÇÃO

- Pode ser feita pelo vento (anemofilia); por insetos (entomofilia); por aves (ornitofilia); por morcegos (quiropterofilia).
- Embora muitas flores apresentem, simultaneamente, estames e pistilos, existem mecanismos que evitam a autofecundação:
- Incompatibilidade genética entre grãos de pólen e pistilo da mesma planta;
- Amadurecimento do estame e do pistilo em épocas diferentes.

### FECUNDAÇÃO

- O grão de pólen, ao entrar em contato com o estigma, desenvolve o **tubo polínico**;
- Chegando ao ovário, o tubo penetra no óvulo e promove uma **dupla fecundação**:
- Uma célula espermática funde-se com a oosfera e origina o zigoto. Sucessivas divisões mitóticas levam o zigoto a se desenvolver em um embrião.
- O outro núcleo espermático se une a dois núcleos polares presentes no interior do óvulo, originando o **endosperma**, que nutrirá o embrião.

## FECUNDAÇÃO

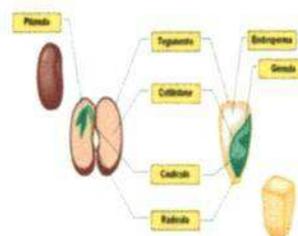


## DESENVOLVIMENTO

► O embrião é formado por **radícula**, **caulículo**, **gêmula** e **cotilédone** (folha com reserva nutritiva).

► À medida que o embrião se desenvolve, a reserva dos cotilédones ou endosperma é consumida pela planta.

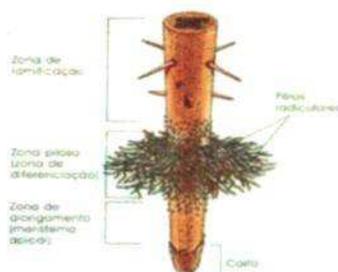
► Quando essa reserva se esgotam, já existe uma pequena raiz.



Desenvolvimento de monocotilédones e dicotilédones

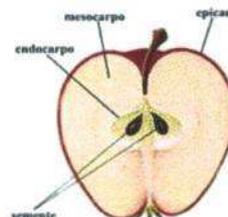
## ÓRGÃOS VEGETATIVOS

- **Raiz**
- Órgão subterrâneo, especializado na fixação da planta e na absorção de água e minerais.



## FORMAÇÃO DO FRUTO E DA SEMENTE

- Um fruto é constituído por duas partes principais:
  - o **pericarpo**, resultante do desenvolvimento das paredes do ovário,
  - e as **sementes**, resultantes do desenvolvimento dos óvulos fecundados.
- O pericarpo compõe-se de três camadas: **epicarpo** (camada mais externa); **mesocarpo** (camada intermediária); e **endocarpo** (camada mais interna).



## ÓRGÃOS VEGETATIVOS

- Tipos de raiz:
  - **Raiz axial ou pivotante** – possui a raiz principal mais desenvolvida que as ramificações.
  - **Raiz fasciculada** – não existe raiz principal, as ramificações são aproximadamente do mesmo tamanho e nascem de um ponto comum.



## ÓRGÃOS VEGETATIVOS

### Caule:

Sustentação das folhas;

Por ele passam os vasos que levam a seiva mineral e a seiva orgânica.

Tipos: **aéreos** (tronco, estipe; colmo; rastejante; haste; volúvel ou trepador), **subterrâneos** (rizomas, bulbo e tubérculos); e **aquáticos**.



Ex.: rizomas do gengibre.



Ex.: tubérculos na batata.

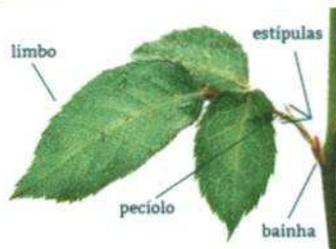


Bulbo é um tipo de caule que pode armazenar substâncias. Ex.: cebola.



## ÓRGÃOS VEGETATIVOS

- **Folha:** uma folha completa apresenta **limbo**, **pecíolo** e **bainha**; podem também aparecer **estípulas**, pequenas formações dos lados da bainha que protegem o meristema nas folhas jovens.



## ÓRGÃOS VEGETATIVOS

Classificação das Folhas:

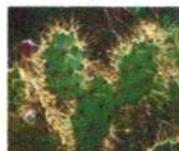
- Paralelinérveas e peninérveas



Simples compostas



- Modificações:



Espinhos



Brácteas

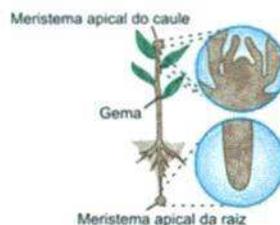


Gavinhas

## TECIDOS VEGETAIS

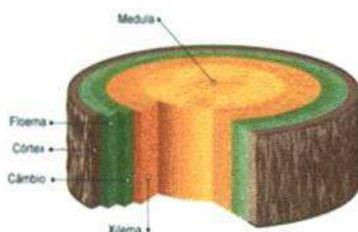
- **Tecidos Meristemáticos**

*Meristemas primários:* localizados na extremidade do caule e da raiz e nas axilas das folhas. Responsáveis pelo crescimento em altura do vegetal.



## TECIDOS VEGETAIS

*Meristemas secundários:* localizado no interior do caule e da raiz. Tecido responsável pelo crescimento em espessura da planta.



## TECIDOS DE REVESTIMENTO E PROTEÇÃO

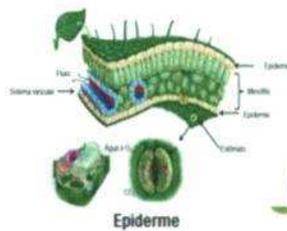
- ♦ **Epiderme:** reveste as folhas e as partes jovens do caule e da raiz das plantas. É formada por uma camada de células vivas chamada **cutícula**, cuja função é impedir a evaporação da água.
- ♦ **Súber:** ao contrário da epiderme, é formado por células mortas, surge assim que o vegetal começa a engrossar. As células do súber formam as diversas camadas da casca de uma árvores.
- ♦ **Pelos:** São projeções formadas por uma ou mais células com a função de regular a transpiração excessiva da planta.
- ♦ **Acúleos:** Os acúleos são saliências pontiagudas formadas por células epidérmicas que servem como uma estrutura de proteção ao vegetal.



Acúleos

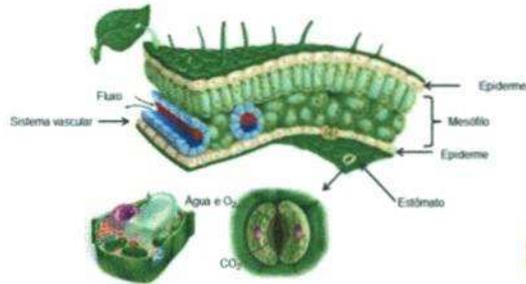


Súber



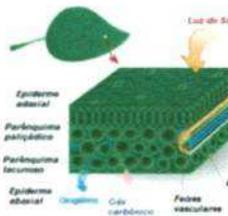
## ANEXO EPIDÉRMICO

♦ **Estômatos:** regula as trocas gasosas entre o vegetal e o meio externo.



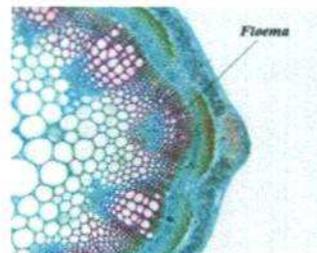
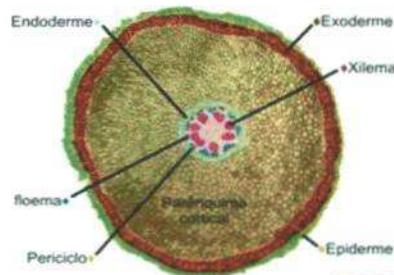
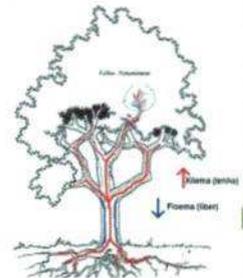
## TECIDOS DE ASSIMILAÇÃO E DE RESERVA

- ♦ **Parênquimas:** tecido de preenchimento encontrado em todos os órgãos vegetais.
- ♦ **Parênquima de reserva:** armazena substâncias (amido, óleos, etc.) que podem depois ser usadas pela planta ou pelo embrião. É encontrado nas raízes.
- ♦ **Parênquima de assimilação ou clorofiliano:** produz a matéria orgânica do vegetal.



## TECIDOS CONDUTORES DE SEIVA

- ♦ São os que transportam substâncias pelo interior das plantas. Existem dois tipos básicos, o xilema e o floema.
- ♦ O **xilema**, ou **tecido lenhoso**, transporta a seiva bruta, da raiz até as folhas.
- ♦ O **floema**, ou **tecido liberiano**, transporta a seiva elaborada, produzida nas folhas, para os demais órgãos da planta.



**APÊNDICE B:** Roteiros da aula prática sobre morfologia de Angiospermas.**ROTEIRO DE AULA PRÁTICA**  
**MORFOLOGIA DA FLOR**

- **Objetivos:** Realizar a separação, identificação e reconhecimento das partes constituintes de uma flor de Angiosperma.

- **Material necessário**

- ✓ Flores de ipezinho-de-jardim (*Tecoma stans*), salsa brava (*Ipomoea* sp.), e o hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*);
- ✓ Gilete ou seringa;
- ✓ 2 Folhas de papel sulfite A4;
- ✓ Fita adesiva.

- **Procedimentos**

Serão coletadas flores do cotidiano dos alunos (ipezinho-de-jardim, salsa brava, e hibisco), com a finalidade de se observar a morfologia externa, através das seguintes etapas:

- 1º - Mostrar e explicar os órgãos vegetativos e reprodutivos presentes na flor;
- 2º - Dissecar as flores com cuidado, para não danificar as partes constituintes;
- 3º - Fixar as partes constituintes da flor em uma folha de papel sulfite A4 com o auxílio da fita adesiva;
- 4º - Escrever o nome ao lado de parte constituinte;

## ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

### MORFOLOGIA DE ÓRGÃOS VEGETATIVOS

- **Objetivos:**

- ✓ Identificar e ilustrar as partes constituintes de folhas de Angiospermas;
- ✓ Reconhecer os tipos de raízes de Angiospermas, ilustrando.

- **Material necessário:**

- ✓ Folhas simples e compostas de Angiospermas;
- ✓ Raízes fasciculadas e pivotantes de Angiospermas herbáceas;
- ✓ Folha de papel sulfite A4;
- ✓ Fita adesiva.

- **Procedimentos**

Serão coletadas folhas do cotidiano dos alunos, com a finalidade de se observar suas partes constituintes, bem como espécies herbáceas de Angiospermas para reconhecimento e diferenciação dos tipos de raízes. Para tanto, as folhas serão fixadas em uma folha de papel sulfite A4 com auxílio de fita adesiva, onde será escrito ao lado o nome de cada parte. As raízes serão identificadas e ilustradas.

**APÊNDICE C: Questionário referente a prática de Morfologia de Angiospermas.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**QUESTÕES**

1. Diferencie as raízes axial e fasciculada.

---

---

---

2. Quais as funções desempenhadas pelas flores?

---

---

---

3. Quais as partes da folha foram observadas?

---

---

4. Quais características permitem identificar uma planta como Angiosperma?

---

5. Sobre a aula prática: em sua opinião, a aula prática contribui para uma melhor compreensão do assunto?

( ) SIM ( ) NÃO PORQUÊ?

---

---

---

APÊNDICE D: Roteiro da aula prática sobre Histologia vegetal.

### Roteiro de aula prática

### HISTOLOGIA VEGETAL

#### 1ª ETAPA: Observação dos tecidos vegetais em folhas e caule

- **Objetivos:**

- ✓ Realizar secções de folhas de Angiospermas para observação dos tecidos permanentes;
- ✓ Realizar raspagens na face inferior da folha de jurubeba para observação dos tricomas;
- ✓ Reconhecer, ilustrar e citar a função dos tecidos vegetais presentes.

- **Material necessário**

- ✓ Folhas de *Allamanda blanchetti* (sete-patacas-roxa), *Ceiba glaziovii* (barriguda), *Solanum paniculatum* (jurubeba roxa) e caule de *Heliotropium angiospermum* (crista de galo);
- ✓ Gilete;
- ✓ Isopor;
- ✓ Pincel;
- ✓ Água destilada;
- ✓ Hipoclorito de sódio (água sanitária);
- ✓ Corante safranina;
- ✓ Lâminas e lamínulas;
- ✓ Placas de petri ou vidros de relógio;
- ✓ Microscópio ótico comum.

### **Procedimento**

Os alunos serão distribuídos na bancada do laboratório em grupos, para efetuar a preparação de lâminas histológicas temporárias com secções de folhas e caule. Para tanto, serão realizadas secções de folhas e caule à mão livre, com auxílio de lâmina cortante e, para as secções transversais utilizando isopor como suporte, seguindo o seguinte procedimento:

1. Efetuar secções de folhas frescas (paralelas e transversais a lâmina foliar), e transversais de caule;
2. Coloque as secções em vidro de relógio contendo a solução de hipoclorito de sódio até perderem completamente sua coloração;
3. Lavá-las em água destilada;
4. Transfira as secções com o pincel para um vidro de relógio contendo algumas gotas do corante safranina;
5. Transfira os cortes com o pincel para uma lâmina contendo uma gota de água;
6. Cubra com lamínula, evitando a formação de bolhas;
7. Observar ao microscópio óptico comum.

Para visualização dos tricomas, serão efetuadas raspagens na face inferior da lamina foliar de jurubeba, que serão colocadas numa lamina contendo uma gota de água, coberta com lamínula e observados ao microscópio óptico comum.

### **Questões:**

1. Observe as secções ao microscópio e desenhe;
2. Identifique os tecidos e anexos epidérmicos e cite sua função no vegetal.

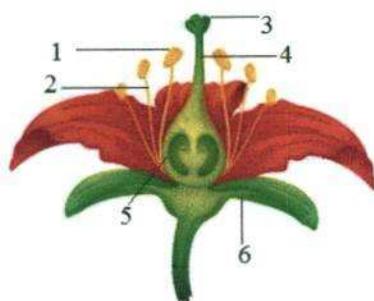
**APÊNDICE E: Questionário avaliativo.**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PROJETO: “PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA ESCOLA PÚBLICA DE BARRA DE SANTA ROSA-PB”.**

1. IDENTIFIQUE O NOME DAS ESTRUTURAS DA FLOR ABAIXO:



2. QUAIS CARACTERÍSTICAS PERMITEM IDENTIFICAR UMA PLANTA COMO ANGIOSPERMA?

3. QUAIS OS DOIS TIPOS BÁSICOS DE RAIZ? CARACTERIZE E DÊ EXEMPLOS.

4. CITE OS TECIDOS ENCARREGADOS DA CONDUÇÃO DE SEIVA BRUTA E ELABORADA, RESPECTIVAMENTE.

5. O QUE VOCÊ COMPREENDE POR AULA PRÁTICA?

---

---

---

6. AS AULAS PRÁTICAS CONTRIBUEM PARA UMA MELHOR COMPREENSÃO DO ASSUNTO? ( ) SIM ( ) NÃO PORQUE?

---

---

---

7. O QUE MAIS LHE CHAMOU ATENÇÃO NO CONTEÚDO ABORDADO NAS AULAS?

---

---

---