



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NATANAEL COSTA REBOUÇAS

**CONFECCÃO DE EXSICATAS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA**

FORTALEZA - CE

2018

NATANAEL COSTA REBOUÇAS

CONFECÇÃO DE EXSICATAS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola

FORTALEZA - CE

2018

NATANAEL COSTA REBOUÇAS

**CONFECÇÃO DE EXSICATAS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 05/12/2018

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola (orientadora)
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa
Universidade Federal do Ceará

Ma. Rayane de Tasso Moreira Ribeiro
Universidade Federal Rural de Pernambuco

A educação básica de ensino público, pois apesar das dificuldades, possibilitou-me ingressar em uma universidade pública.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao meu Eterno e bom Deus, pois reconheço que sem Ele, todo esse árduo caminho trilhado, não teria sido possível acontecer;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE – UFC) pelas bolsas de Iniciação Científica e Iniciação Acadêmica, respectivamente, concedidas durante minha graduação;

Obrigado a todos os professores que passaram durante essa fase, pelos conhecimentos compartilhados;

A escola que cedeu o espaço para execução desse trabalho, também a professora de Biologia da instituição, pelo apoio concedido;

Aos meus pais. Por minha mãe ter sempre me ensinado que a educação era o que ela tinha de melhor para oferecer, e que eu deveria apropriar-me desse bem tão valioso com toda veracidade. Obrigado, Mãe;

À minha irmã, Nicole, por todo apoio e paciência durante essa trajetória;

Aos meus familiares, avós maternos “*in memoriam*”, tias (em especial a minha tia Lourdes pelo carinho e por ceder sua casa durante esses anos) e tio, primos e primas, que para não ser injusto prefiro não citar nomes. O meu muito obrigado;

A todos os amigos da minha localidade querida, Caponga, e amigos de modo geral, pelas palavras de incentivo, que me fizeram crescer e suportar toda a jornada;

Agradeço à minha incrível orientadora, Profa. Dra. Maria Iracema Loiola, pelas oportunidades concedidas, aprendizados, conhecimentos botânicos e humanísticos, por sua excelente orientação durante os três anos como bolsista de Iniciação Científica;

Também, à minha espetacular “menina de ouro”, Rayane de Tasso Moreira Ribeiro, sou muito grato pelo seu apoio, seus ensinamentos foram primordiais para meu crescimento;

Aos meus colegas e amigos de universidade, em especial ao meu grupo “ubuntu” (João Ravelly, Lara Andrade, Laís Belmino, Raquel Costa, Thabata Cavalcante), sem vocês essa caminhada teria se tornado bem mais difícil. Amo vocês;

Obrigado ao Herbário Prisco Bezerra, em nome da técnica Sarah Sued, pelos conhecimentos transmitidos e prazer em ensinar. O Herbário EAC durante a minha graduação foi mais que um ambiente de produção científica, foi minha casa, meu refúgio em momentos difíceis da minha vida. Também conheci pessoas maravilhosas;

Agradeço ao Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal – LASEV, pelo crescimento acadêmico, companheirismo e amizades construídas.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”

(Paulo Freire)

RESUMO

Exsicatas são amostras de plantas coletadas em campo, prensadas, secas e montadas em cartolina, que constituem a coleção denominada herbário. Estas são destinadas a servir como documentação para fins de estudos taxonômicos, florísticos e ecológicos. No entanto, também podem ser utilizadas no ensino para desenvolver conceitos de morfologia vegetal. Nesta perspectiva, o presente estudo teve como objetivo compreender o efeito da inclusão de aulas teórico-práticas e do uso de exsicatas como modelo didático no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Além disso, verificou-se o aprendizado de conceitos de morfologia vegetal, em uma turma de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública, em Fortaleza – CE, instituição a qual acompanhei durante os meus estágios no Ensino Médio. Para tanto, nesse método, o aluno é sujeito ativo no processo de aprendizagem. Os estudantes realizaram o processo de coleta, herborização e confecção de exsicatas como método de exploração e interpretação das plantas presentes na escola, e, posteriormente, utilizaram as exsicatas nas aulas teórico-práticas. Os estudantes responderam questionários quantitativos e qualitativos para avaliação da proposta didática. Os resultados indicaram que o modelo didático elaborado foi considerado vantajoso pelos alunos, pois aproxima os alunos das plantas, despertando uma aprendizagem significativa, em razão dos discentes estudarem os termos e conceitos unidos à prática. Os rendimentos obtidos também mostraram que os estudantes progrediram os seus conhecimentos em relação à morfologia vegetal. Portanto, a ferramenta didática revelou ser eficiente nas aulas de morfologia vegetal, sendo considerado neste estudo um material de baixo custo e acessível à comunidade escolar. Além disso, a pesquisa possibilitou ao pesquisador o *feedback* em relação a relevância de avaliar a sua prática, buscando identificar as deficiências e a evolução dos alunos, quando submetidos a utilização de propostas didáticas inovadoras.

Palavras-chaves: ensino de botânica; metodologia ativa; modelo didático; morfologia vegetal.

ABSTRACT

Exsicates are samples of plants collected in the field, pressed, dried and mounted on paperboard, which constitutes the collection called herbarium. These are intended to serve as documentation for the purposes of taxonomic, floristic, and ecological studies. However, they can also be used in high school to develop Botany concepts. Even in this context, the present study had as objective to analyze the contributions in the teaching-learning process of the students, through the insertion of theoretical-practical classes and use of didactic model and to evaluate the improvement of the knowledge of vegetal morphology of the students, in a class of second year of high school in a public school in Fortaleza - CE, an institution that I followed during my high school stages. The students were submitted to the type of active methodology, where they carried out the entire process of preparing the proposal. In this method, the student is an active subject in the learning process. The students used the processes of collection, herborization and confection of exsiccata as a method of exploration and interpretation of the plants present in the school and elaboration of the didactic model (exsicte), later used in theoretical-practical classes. The students answered quantitative and qualitative questionnaires to evaluate the proposal. The results indicated that the didactic model elaborated was considered advantageous by the students, as it brings the students closer to the plants, provoking a meaningful learning, because the students study the terms and concepts together with the practice. The obtained yields also showed that the students progressed their knowledge in relation to the vegetal morphology. Therefore, the didactic tool showed to be efficient in the classes of vegetal morphology, being considered in this study a material of low cost and accessible to the school community. In addition, the research allowed the researcher the feedback regarding the relevance of evaluating their practice, seeking to identify the deficiencies and the evolution of the students, when submitted to the use of innovative didactic proposals.

Key words: teaching botany; active methodology; didactic model; plant morphology.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1 – Etapas de coleta e herborização de plantas realizadas pelos alunos para a confecção de exsicatas. A) Coleta de ramos com flor; B) Prensagem das amostras; C) Secagem das amostras em estufa; D) Confecção de exsicatas 29
- Figura 2 – Alunos utilizando as exsicatas confeccionadas para a identificação de estruturas e correlação com os conceitos 30
- Figura 3 – Exsicata com estruturas identificadas e relacionadas com os conceitos 35
- Figura 4 – Identificação das estruturas da planta por meio do uso da exsicata 37

CAPÍTULO 2

- Figura 1 – Aula teórico-prática e uso do modelo didático. A) Aula sobre flor e fruto e B) Indicação das estruturas e conceitos 56
- Figura 2 – Aplicação do questionário após a aula teórico-prática em uma escola de ensino médio no município de Fortaleza - Ceará 57

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO 1

Gráfico 1 – Relação dos alunos com a disciplina de Biologia	32
Gráfico 2 – Dificuldades destacadas pelos discentes sobre o aprendizado de botânica	33
Gráfico 3 – Importância das aulas práticas no ensino de botânica	34
Gráfico 4 – Conhecimento sobre o processo de herborização e confecção de exsiccatas	36
Gráfico 5 – Importância da utilização da área verde da escola	38
Gráfico 6 – Opinião dos discentes sobre as aulas teórico-práticas	39

CAPÍTULO 2

Gráfico 1 – Conhecimento dos discentes quanto à estrutura básica de uma planta com flor (angiosperma). Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas	58
Gráfico 2 – Relação da percepção dos estudantes quanto à função da raiz e do caule. Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas	59
Gráfico 3 – Interpretação dos estudantes sobre a função da folha. Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas	60
Gráfico 4 – Compreensão dos estudantes em relação às estruturas que constituem a flor. Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAP – Acertos Anteriores as Práticas

APP – Acertos Posteriores as Práticas

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EAC – Escola de Agronomia do Ceará

EAP – Erros Anteriores as Práticas

EPP – Erros Posteriores as Práticas

LASEV – Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFC – Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 INCLUSÃO DE AULAS PRÁTICAS	19
2.2 COLEÇÕES DE PLANTAS NO ENSINO DE BOTÂNICA	20
2.3 DEFICIÊNCIAS NO ENSINO X A IMPORTÂNCIA DE AVALIAR	21
3. CAPÍTULO 1 – Exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica em uma escola de ensino médio	23
Resumo	23
Abstract	24
Introdução	25
Procedimentos Metodológicos	27
Resultados e Discussão	31
Considerações finais	41
Referências	42
Anexo 1	46
Anexo 2	47
4. CAPÍTULO 2 – Avaliação dos conhecimentos de botânica no ensino médio: um estudo de caso	51
Resumo	51
Abstract	52
Introdução	53
Procedimentos Metodológicos	55
Resultados e Discussão	57
Considerações finais	63
Referências	63
Anexo 1	67
Anexo 2	68
5. CONCLUSÕES	72

REFERÊNCIAS	73
--------------------------	-----------

1. INTRODUÇÃO

A capacidade do ser humano em aprender é desenvolvida de forma cognitiva e requer um repensar constante, tendo como centro as ideias do indivíduo, trabalhando a memória em diversos aspectos e o desenvolvimento do pensamento crítico (FREIRE, 1979).

Assim, o processo de ensino e aprendizagem é um exercício que exige do professor refletir sobre o tempo e espaço em que seus alunos estão inseridos, integrando suas histórias de vida, com inúmeras experiências e vivências individuais, com o intuito de tornar o conhecimento mais significativo para cada um dos sujeitos envolvidos (TUNES *et al.*, 2005).

Em relação ao ensino de ciências, em geral, o mesmo é marcado pela execução de um ensino enciclopédico, conteudístico e tradicional. Nesta perspectiva, educador ocupa o papel central em passar conhecimento e o aluno em receber (LEITE; FEITOSA, 2011). O ensino centrado no professor é uma prática que reduz o ensino à transmissão de informação e não inclui a vivência e saberes dos alunos no processo de aprendizagem (ROLDÃO, 2007).

Os alunos são, portanto, considerados “depósitos” onde os professores inserem informações, enquanto os estudantes só recebem as informações, o aprendizado está vinculado ao repasse e ganho de conteúdo, sendo tal prática definida como “educação bancária” (FREIRE, 1968, 2005). Esses conteúdos dados em sala de aula, em geral, não são inseridos na realidade dos estudantes, fazendo com que estes não percebam a importância do aprendizado do ensino de ciências, principalmente os conteúdos associados à Botânica.

Considerando o ensino de botânica nas escolas, de modo geral, esse é relacionado simplesmente ao emprego de nomes científicos, esquemas e definições, sendo considerado cansativo, complexo, e, até mesmo, difícil para os professores de biologia. Muitas vezes, o conhecimento básico de Botânica, presente no currículo do Ensino Básico, frequentemente foge do domínio de conhecimento dos docentes, pela carência de base pedagógica e biológica (SILVA, 2008; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2018).

Outro ponto que dificulta o aprendizado do ensino de botânica está relacionado ao fenômeno da “cegueira botânica”, ou seja, à ausência da percepção das plantas no ambiente em que vivemos (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001; MENEZES *et al.*, 2008). Consequentemente, isto impossibilita a compreensão do vegetal como elemento da paisagem e da vida dos alunos, além do reconhecimento da importância dos vegetais, por exemplo, na prestação de serviços ambientais, tais como: liberação de oxigênio utilizado por todos os seres

vivos na respiração, proveniente do processo de fotossíntese; a produção de grãos e frutos para a alimentação humana e de outros animais; o fornecimento de matéria-prima para a construção de casas, entre outros (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001; MENEZES *et al.*, 2008).

O processo de cegueira botânica pode ser explicado com base na neurofisiologia, pois de acordo esta área, o cérebro humano extrai apenas cerca de 40 bits, dos dez milhões de bits gerados por segundo, pela percepção visual do olho humano (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Segundo esses autores, dos bits extraídos, 16 são processados com prioridade para aspectos como movimento, padrões salientes de cores, elementos conhecidos e possíveis ameaças.

Em virtude das plantas serem seres estáticos, essas tendem a ser ignoradas no processamento cerebral (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016), sendo percebidas apenas nos períodos de floração ou frutificação, devido a coloração mais chamativa. A cegueira botânica, portanto, seria uma espécie de erro ou “*default*” (condição de negligência/omissão) da visão dos seres humanos (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Ainda segundo Salatino e Buckeridge (2016), O processo de urbanização também é citado como facilitador da cegueira botânica, pois diminui o contato com a natureza. Portanto, o afastamento da natureza faz com que, por exemplo, não reflitamos sobre a planta que foi usada para produzir o papel que utilizamos em sala de aula, ou mesmo, nos extratos vegetais que são usados na produção dos diferentes tipos de cosméticos e medicamentos que utilizamos no dia a dia.

Conjuntamente, a antipatia pela Botânica é provocada pelo desinteresse das pessoas em estudar as plantas. Além do fato de também os animais serem considerados o centro principal de estudo da biologia (HERSHEY, 2002). Para Hershey (2002), a combinação entre a negligência com o estudo dos vegetais e o zocentrismo, aumentam a defasagem do ensino de botânica. Além disso, existe uma preferência dos professores de biologia, e, também, da mídia, em mostrar exemplos de animais, pelo fato destes se movimentarem, pensarem e serem mais parecidos com os homens, o que intensifica o processo de cegueira botânica (KATON *et al.*, 2013; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Paralelamente, um tema que tem se destacado nas discussões para a melhoria do ensino de botânica é a realização de aulas práticas. De acordo com alguns autores (BRASIL, 1999,

2006; PIOCHON, 2002; SIQUEIRA, PIOCHON; SILVA, 2007; MARANDINO, SELLES; FERREIRA, 2009; ANDRADE; MASSABINE, 2011), esse método didático é decisivo para o aprendizado das ciências, pois além de contribuir para a formação científica, permite ao estudante observar, vivenciar e discutir o conjunto de experiências e fenômenos biológicos relacionados com seu cotidiano.

A elaboração de modelos didáticos também tem sido revelada em muitos estudos (CHAVES, MORAES; LIRA-DA-SILVA, 2012; ARAÚJO *et al.*, 2013; MOUL; SILVA, 2017) como uma proposta efetiva, quando estes são trabalhados numa visão construtivista de estruturação do conhecimento, partindo da ideia que esses modelos podem simplificar a explicação do conteúdo e possibilitar o acesso a informação de forma mais clara e concisa (LORENZINI; ANJOS, 2004).

As aulas práticas com o uso de modelos didáticos podem ser utilizadas como modo de metodologia ativa, onde o aluno é o protagonista na construção do seu conhecimento. Esse tipo de metodologia proporciona a autonomia do aluno, tornando este agente ativo do processo de aprendizagem, considerando que o mesmo terá que se dispor a realizar as etapas de elaboração do conhecimento, além de melhorar a linguagem de um mesmo conteúdo para diferentes tipos de aprendizagem (BERBEL, 2011).

Portanto, o desenvolvimento desta pesquisa está relacionado ao fato de acreditar que a inclusão de aulas práticas e modelos didáticos podem contribuir na melhoria no ensino de botânica como parte do componente curricular básico escolar. Através destas abordagens, espera-se estimular o desenvolvimento de um cidadão crítico e responsável com o meio ambiente no qual está inserido.

Soma-se a importância do ensino de botânica, o fato desta área ter feito parte de toda a minha trajetória acadêmica durante o curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, na Universidade Federal do Ceará (UFC). Durante aproximadamente três anos, participei de diferentes vivências e práticas junto ao Herbário Prisco Bezerra do Departamento de Biologia/UFC, onde recebi formação para a confecção e restauração de exsiccatas (plantas costuradas em cartolinas). Nesse período estive vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) com bolsa concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq sob a orientação da Profa. Dra. Maria

Iracema Bezerra Loiola, desenvolvendo estudos de identificação de espécimes depositados no acervo da coleção da UFC.

Também, a relação com as minhas experiências de formação como professor durante os estágios supervisionados (I e II) no Ensino Médio, na orientação do Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa. Ao longo destes, eu pude perceber o quanto a morfologia vegetal é negligenciada no conteúdo programado. O ensino da Botânica no 2º ano do Ensino Médio é reduzido ao estudo dos surgimentos dos grupos (Criptógamas: Briófitas e Pteridófitas e Fanerógamas: Gimnospermas e Angiospermas), sem referência com a morfologia, na relação estrutura e função. Dessa forma, tornando ainda mais significativo o desenvolvimento deste estudo.

O presente estudo intitulado “Confecção de exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica” tem como pergunta de partida: a elaboração de exsicatas contribui para a melhoria do processo ensino-aprendizagem na área de Botânica em uma turma de 2º ano do ensino médio?

Essa pesquisa foi dividida em dois capítulos. O primeiro intitulado “Exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica em uma escola de ensino médio” objetivou verificar as melhorias no processo ensino-aprendizagem através da inclusão de aulas teórico-práticas e uso de modelo didático, considerando que as exsicatas constituem um instrumento científico, didático, simples e barato que podem auxiliar no ensino de botânica nas escolas. O segundo, denominado “Avaliação dos conhecimentos de Botânica no ensino médio: um estudo de caso” teve como objetivo geral avaliar a evolução dos conhecimentos de morfologia vegetal dos alunos. E como objetivos específicos:

- Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação à morfologia vegetal e aspectos evolutivos;
- Elaborar e implementar uma sequência de ensino a partir do processo de herborização e confecção de exsicatas produzidas pelos próprios alunos;
- Realizar aulas teórico-práticas, focando a morfologia vegetal, tendo como ferramenta de ensino o uso de exsicatas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inclusão de aulas práticas

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) enfatizam que a utilização de aulas práticas na disciplina biologia é uma metodologia que proporciona aos alunos a observação, investigação e argumentação, estimulando a busca pelo conhecimento, a curiosidade e o respeito pelas opiniões divergentes, a partir dos questionamentos e discussões que surgem ao longo do processo de construção do conhecimento (BRASIL, 1999, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da área do ensino de Biologia também apontam como estratégia de ensino, o uso de estudos do meio, ou seja, a realização de aulas práticas que visam o ambiente como objeto de estudo (BRASIL, 1999, 2006; ANDRADE; MASSABNE, 2011). Esta abordagem torna o processo de aprendizagem mais motivador e significativo, sendo proposto que aluno conheça a sua realidade espacial, problematize e ressignifique esse espaço, independente do lugar, seja na cidade, no campo, de preferência próximo a escola (BRASIL, 1999, 2006).

Utilizar o espaço escolar como instrumento de estudo, aliando a percepção de que as plantas fazem parte desse meio, torna o desenvolvimento da aprendizagem mais enriquecedora e concreta (BATISTA, 2017). Tendo consciência, que para isso, é necessário que os sujeitos envolvidos conheçam os espaços que os rodeiam (BATISTA, 2017). No entanto, estudos mostram que muitos professores privam-se de usar novos métodos, sejam na forma de aulas práticas, modelos didáticos ou estudos do meio, pelo elevado número de alunos por sala, pela falta de material para realização das práticas, ausência de local adequado, falta de apoio da comunidade escolar e o despreparo dos professores com esse tipo de metodologia (RAMOS; ROSA, 2008; ANDRADE; MASSABNE, 2011).

Em geral, quando os professores não se utilizam atividades práticas essas metodologias ou a realizam de maneira mecânica, estes corroboram para um ensino tradicionalista, conteudístico e sem reflexos sobre a importância da prática na aprendizagem do ensino de ciências (ANDRADE; MASSABNE, 2011). Com a inclusão de aulas práticas, pode estimular o aluno a desenvolver o senso crítico e capacidade criativa, além de tornar as aulas mais atraentes e participativas, agregando um valor mais significativo na aprendizagem e no conhecimento dos alunos (SIQUEIRA, PIOCHON; SILVA, 2007).

Apesar de que o modelo com aulas práticas, também possui críticas, estas podem ser até consideradas divertidas, estimulando a participação do aluno, no entanto, não levam à formulação ou reformulação dos conceitos (KRASILCHIK, 2000). Porém, confronta-se a noção que métodos ativos de ensino-aprendizagem defendem a concepção que os estudantes aprendem melhor por meio de aulas práticas, sendo capazes de se questionarem e contrastarem suas ideias, reformulando as mesmas, a partir de experiências práticas (BORGES, 2002).

2.2 Coleções de plantas no ensino de botânica

Em relação ao ensino de botânica, é frequente o uso de vários termos para descrever as estruturas das plantas, como também, indicar diferentes espécies e grupos, o que faz com que os alunos enxerguem a Botânica como um conjunto de nomes sem sentido e relação entre si (ARAÚJO; SILVA, 2015).

Os discentes consideram, de modo geral, o conteúdo de Botânica intensamente teórico, reprodutivo, sem questionamentos, apenas repetições das informações presentes nos livros didáticos; as aulas não apresentam uma contextualização evolutiva e ecológica, tendo o ensino um foco somente na aprendizagem de nomenclaturas e definições (KINOSHITA *et al.*, 2006).

Neste contexto, as coleções botânicas podem ser utilizadas com eficácia para o ensino de biologia em aulas práticas, devido à riqueza de materiais e informações (BESSA, 2011). Tendo em vista que os alunos possuem contato direto com o material vegetal, em virtude do manuseio, e com isso, o ensino de botânico torna-se mais palpável e próximo da realidade dos alunos.

Uma coleção de plantas é denominada herbário, sendo este uma espécie de museu constituído por plantas secas (exsicatas) destinadas a servir como documentação para fins de estudos taxonômicos, florísticos e ecológicos (SAKANE, 1984). Para a elaboração das exsicatas, as amostras de plantas são coletadas em campo e dispostas em uma prensa de madeira em seguida secam numa estufa. Os procedimentos de coleta e secagem são etapas do processo de herborização. Posteriormente, as amostras são fixadas em cartolinas com tamanho padronizado, acompanhadas de uma etiqueta com informações sobre o vegetal e o local de coleta (SAKANE, 1984; MORI *et al.*, 1989).

Uma exsicata completa pode conter partes dos ramos presos com flor e/ou fruto ou mesmo todo o indivíduo, como no caso das ervas que são plantas de pequeno porte, onde o aluno pode reconhecer e identificar todas as partes que a compõe, a partir do manuseio e observação.

O herbário também pode ser usado com um importante espaço de aprendizado pelos estudantes para o reconhecimento de representantes da flora de uma região (FAGUNDES; GONZALES, 2006), além de se caracterizar como uma valiosa estratégia no ensino médio para desenvolver conceitos de Botânica a partir da manipulação das plantas e suas estruturas, tornando a aprendizagem mais envolvente e instigante. Desta forma, a elaboração de exsicata na escola, como a construção de um modelo didático no ensino de botânica, pode ser considerada um instrumento pedagógico de relevância no ensino da morfologia vegetal.

2.3 Deficiências no ensino X a importância de avaliar

Em geral, a avaliação sempre teve função de grande importância na comunidade escolar. Com a finalidade de examinar, as provas acompanham os estudantes desde Ensino Básico, tendo grande influência nos ensinos fundamental e médio, até ao exame de caráter classificatório para o ingresso no ensino superior (KRASILCHIK, 2000). Porém, a avaliação, ainda, possui papel de maior importância em fornecer dados à sociedade, às escolas, aos alunos, aos professores e aos pais sobre o aprendizado dos estudantes, e, também, sobre a efetividade da escola em função do seu papel como instituição de formação científica e cidadã. (KRASILCHIK, 2000).

Nesse contexto, é necessário que pensemos que o ato de avaliar em sala de aula seja uma atividade contínua e integrada às práticas do ensino, sendo necessário que esta seja bem fundamentada na linha de referencial teórico em que o professor alicerça sua base pedagógica, averiguando e refletindo sobre as diversas formas de avaliação, sendo o mais justo possível na apreciação das diversas maneiras de aprendizagens que ocorre entre os seus alunos (GATTI, 2003).

O ato de avaliar, como estratégia pedagógica do professor, tem caráter de acompanhar os processos de aprendizagem escolar, buscando o planejamento e replanejamento ininterrupto das atividades desenvolvidas pelos alunos, almejando a melhoria na aprendizagem e na interação professor-aluno (GATTI, 2003). Consequentemente, ou mesmo

de forma indireta, a prática de avaliar, quando integralmente está ligada à prática do ensino, pode ser capaz de compreender os obstáculos e avanços decorrentes do ensino ao longo do exercício pedagógico (GATTI, 2003).

Estudos na área da biologia têm evidenciado que é comum a aplicação de questionários na prática de avaliar, e que este detém eficácia em identificar as deficiências dos alunos sobre os conhecimentos, por exemplo, conceitos de Botânica, além de mostrar o crescimento na aprendizagem dos alunos, por exemplo, a partir da utilização de aulas práticas e modelos didáticos (SILVA, CARMO; MENEZES, 2013; SILVA, SILVA FILHA; FREITAS, 2016). Tendo como exemplo, à morfologia vegetal, em especial com relação à flor (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008; SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014). Temática em que os alunos apresentam elevada dificuldade pela quantidade de estruturas que apresenta, quando estudada de maneira mecânica, ou seja, decorar termos e conceitos, dissociados da prática e da relação estrutura-função.

3. CAPÍTULO 1

Exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica em uma escola de ensino médio

RESUMO

A utilização de aulas práticas e modelos didáticos são ferramentas de grande relevância no ensino de ciências, pois podem colaborar com a formação científica escolar, além de atuarem como metodologias didáticas que contribuem na construção da aprendizagem, tendo o aluno como protagonista do seu conhecimento. Incluso neste contexto, a partir da elaboração de um material didático e sua aplicação em aulas teórico-práticas, o presente estudo objetivou compreender as vantagens que a elaboração de exsicata proporciona na aprendizagem de Botânica dos alunos. Utilizando-se de uma metodologia ativa, os estudantes realizaram os processos de coleta, herborização e confecção de exsicata, seguindo os manuais de taxonomia, coletando plantas na área externa da própria escola. Os alunos responderam questionários de caráter quali-quantitativo, os quais os alunos puderam se expressar de forma objetiva e subjetiva, quanto à proposta didática desenvolvida. Os resultados obtidos indicaram que o modelo didático produzido foi considerado efetivo pelos alunos. Indicando que o modelo é capaz de transformar a realidade do ensino de botânica, pois aproxima os alunos das plantas, além de tornar o processo de aprendizagem significativo, uma vez que, os discentes estudam os termos e conceitos simultaneamente e associados à prática. Desta forma, as exsicatas foram consideradas uma ferramenta didática efetiva nas aulas de morfologia vegetal, além do mais, sendo apontado neste estudo como um material de custo baixo e acessível a professores e alunos.

Palavras-chaves: aula teórico-prática; ensino de botânica; metodologia ativa; modelo didático

ABSTRACT

The use of practical classes and didactic models are tools of great relevance in the teaching of sciences, since they can collaborate with the scientific school formation, besides acting as teaching methodologies that contribute in the construction of the learning, having the student as protagonist of its knowledge. Even in this context, from the preparation of a didactic material and its application in theoretical-practical classes, the present study aimed to understand the advantages that the exsicata elaboration provides in the learning of Botany of the students. Using an active methodology, the students performed the collection, herborization and exsicata making processes, following the taxonomy manuals, collecting plants in the external area of the school itself. The students answered questionnaires of qualitative character, which the students could express in an objective and subjective way, regarding the didactic proposal developed. The obtained results indicated that the didactic model produced was considered effective by the students. Indicating that the model is able to transform the reality of botany teaching, because it brings the students closer to the plants, in addition to making the learning process meaningful, since students study terms and concepts simultaneously and associated with practice. In this way, the exsicatas were considered an effective didactic tool in the classes of plant morphology, in addition, being pointed in this study as a material of low cost and accessible to teachers and students.

Key words: theoretical-practical classes; teaching botany; active methodology; didactic model.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são diretrizes que se propõem a orientar os professores na padronização do componente curricular das disciplinas e, também, apontar metodologias didáticas que podem ser utilizadas para a melhoria da prática pedagógica (BRASIL, 1999, 2006).

Especificamente em relação à disciplina de biologia, os PCN do ensino médio fundamentam que a realização de aulas práticas estimulam os alunos a despertar curiosidade e capacidade de observação, questionamento, investigação e argumentação (BRASIL, 1999, 2006). Além disso, auxiliam na simplificação do conhecimento e incentivam a sua busca (MARANDINO, SELLES; FERREIRA, 2009).

A realização de aulas práticas é decisiva para o aprendizado das ciências, inclusive na construção do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem. Visto que, as aulas práticas colaboram com a formação científica e possibilitam a vivência e discussão entre as experiências e os fenômenos biológicos (PIOCHON, 2002).

Contudo, muitos professores abstêm-se de fazer uso desse tipo de metodologia didática por diferentes razões, como o número elevado de alunos por sala de aula, ausência de material para realização das aulas práticas, locais inadequados para o desenvolvimento das práticas e o desinteresse e despreparo dos professores com o método (RAMOS; ROSA, 2008; ANDRADE; MASSABNE, 2011).

Entretanto, a não realização de aulas práticas pelos docentes colabora para um ensino tradicionalista, sem o reflexo da importância da prática no aprendizado, o que muito tem sido discutido, pelas consequências que esse ensino tem apresentado no processo de aprendizagem do ensino de ciências (ANDRADE; MASSABNE, 2011; LEITE; FEITOSA, 2011; LIMA, AMORIM; LUZ, 2018).

Outra estratégia que tem se mostrado promissora no ensino de ciências e biologia, alguns destes aplicados nas áreas da fisiologia e morfologia vegetal, tem sido a utilização de modelos didáticos (MOUL; SILVA, 2017; GALERA, PRADO; DUARTE, 2018). Esses modelos podem ser confeccionados com materiais de baixo custo e de fácil acesso pelos estudantes, sendo possível criar modelos didáticos e aplicá-los em sala de aula, possibilitando aulas mais atrativas e motivadoras, nas quais a construção do conhecimento é facilitada pela

inclusão de novas metodologias didáticas e desenvolvida pelo próprio aluno (SOUZA, ANDRADE; NASCIMENTO JUNIOR *et al.*, 2008).

Sobre o ensino de botânica, são comuns e numerosos os termos usados para identificar e caracterizar as partes das plantas, o que faz os alunos perceberem a Botânica como uma disciplina de memorização de um conjunto de nomes com aulas teóricas descontextualizadas, sem ênfase evolutiva e ecológica e constando apenas repetições de informações dos livros didáticos (KINOSHITA *et al.*, 2006; ARAÚJO; SILVA, 2015).

Uma forma alternativa para tornar as aulas de Botânica mais atraente seria a utilização das coleções botânicas nas aulas práticas, especialmente pela riqueza de materiais e informações que estas possuem. Através dessas coleções, os estudantes dispõem do contato direto com o material biológico, em virtude do manuseio, o que torna o ensino de botânica mais palpável e próximo dos alunos (BESSA, 2011).

De modo geral, o herbário, que constitui uma coleção de plantas prensadas, desidratadas e montadas em cartolina (exsicatas), tem a função de documentar amostras para fins de estudos taxonômicos, florísticos e ecológicos (SAKANE, 1984). Esta coleção também pode ser utilizada no ensino fundamental e médio para o desenvolvimento de estudos de botânica na escola, por meio da identificação das estruturas das plantas e construção de conceitos, tornando a aprendizagem mais significativa e instigante (FAGUNDES; GONZALES, 2006), considerando que a exsicata é um modelo didático barato, de fácil confecção, que utiliza material acessível a alunos e professores.

Mediante a observação das diversas estruturas das plantas, os estudantes aproximam-se dos elementos e conceitos da morfologia vegetal, presentes no dia a dia, como por exemplo, tipos e formas de folhas, flores e frutos, antes imperceptíveis, mas agora tão pertos, pelo acesso fácil à observação das estruturas, a partir do uso de exsicatas (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001).

Assim, por meio da construção de um material didático, o presente estudo teve como objetivo verificar as melhorias no processo ensino-aprendizagem através da inclusão de aulas teórico-práticas e uso de modelo didático: 1) utilizar o processo de herborização e confecção de exsicatas como uma metodologia de exploração e interpretação de estudo das espécies de plantas locais e suas estruturas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Natureza da pesquisa e coleta de dados

O presente estudo refere-se a uma pesquisa quanti-qualitativa aplicada e de intervenção, sendo os dados obtidos expressos numericamente ou no formato descritivo (NEVES, 1996; GIL, 2002; APPOLINÁRIO, 2004), assumindo a forma de uma narrativa de experiências pedagógicas planejadas para pesquisa (LIMA, GERALDI; GERALDI, 2015). Estudos dessa natureza têm como objetivo relatar as vivências dos professores ao longo da prática e discutir os resultados obtidos no decorrer desse processo, revelando as atividades desenvolvidas e suas consequências pedagógicas (MENDES; VAZ, 2009).

A coleta de dados ocorreu em escola pública localizada no bairro Vila União, no município de Fortaleza, no estado do Ceará. O estudo teve como público alvo alunos do segundo ano, com faixa etária entre 16 a 20 anos. Participaram da pesquisa 16 discentes, número que contemplou todos os estudantes presentes durante a execução das atividades.

Em momento prévio à coleta dos dados, foram repassadas informações aos alunos sobre a finalidade da pesquisa e apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 1), que foi assinado pelos alunos e pais ou responsáveis, quando menores de 18 anos, conforme a resolução CNS de N° 510 de 2016 (BRASIL, 2016).

A escolha da turma foi intencional pelo fato dos conteúdos de Botânica serem ministrados no 2º ano curricular e, portanto, haver uma associação direta entre a problemática da pesquisa e o conteúdo ofertado a esta série.

A realização da pesquisa contou com o apoio da instituição de ensino (diretor, professor de biologia da instituição e dos alunos que compõem a turma), além de pesquisadores ligados ao Herbário Prisco Bezerra (EAC) e Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), ambos localizados no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Como proposta de intervenção e inclusão de aulas práticas, os alunos foram encaminhados à área externa da escola. Essa estratégia pedagógica apontada pelo PCN do ensino médio de Biologia (BRASIL, 1999, 2006), sugere o uso de estudos do meio em que os alunos vivem. Esta metodologia pode ser considerada o tipo de metodologia ativa, pois Berbel (2011), nesta o estudante é autônomo, sendo protagonistas na construção da sua

aprendizagem. Os alunos foram incumbidos de realizar as etapas ao longo de todo o processo, desde a coleta, herborização, confecção da exsicata e uso nas aulas teórico-práticas.

Embasamento teórico anterior ao início da prática

Como forma de embasamento do estudo, anterior a parte prática, foi realizada uma breve introdução teórica com os alunos sobre o processo de coleta, herborização (prensagem e secagem das amostras) e confecção de exsicatas (montagem do material em cartolina), seguindo as técnicas usuais de taxonomia vegetal proposta por Mori *et al.*, (1989). Os alunos receberam instruções sobre como constituía cada etapa e o modo que estes deveriam portar-se, principalmente ao longo da coleta. Durante este momento os estudantes puderam sanar dúvidas que surgiram anteriores à execução da prática.

Coleta e etapas para a confecção de exsicatas

Sob a supervisão do pesquisador, os discentes realizaram a coleta de amostras de plantas férteis, ramo com raiz (quando presente), caule, folha, flor e/ou fruto, com o auxílio de uma tesoura de poda (Figura 1A) e retornaram à sala de aula. A presença de todas essas estruturas na amostra era de essencial importância, pois os alunos teriam que visualizar e identificar na exsicata todos esses itens durante as aulas teórico-práticas. As amostras foram prensadas entre folhas de jornal e de papelões, formando camadas (Figura 1B), como em um “sanduíche” (papelão + jornal + planta + jornal + papelão). Em seguida, foram colocados dentro de uma prensa de madeira de formato retangular, e nesta utilizadas cordas para comprimir a pilha formada pela sobreposição de plantas. Cada aluno identificou seu material com nome, local de coleta e data.

Logo após, o material foi encaminhado para a estufa no Herbário Professor Prisco Bezerra (Figura 1C) localizado no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, em Fortaleza, para a secagem, na responsabilidade do pesquisador. Essa etapa durou quatro dias. Em relação à secagem salienta-se, que não necessariamente deve ser realizada em estufa, pode ser utilizada outra fonte de calor como a luz solar, forno, ou mesmo estufa de laboratório de ciências, quando se tem a disposição. As etapas de coleta e herborização foram realizadas durante dois encontros.

Figura 1 – Etapas de coleta e herborização de plantas realizadas pelos alunos para a confecção de exsicatas. A) Coleta de ramos com flor; B) Prensagem das amostras; C) Secagem das amostras em estufa; D) Confecção de exsicatas.



Fonte: Rebouças (2018).

Confecção das exsicatas e inclusão dos conceitos

Num segundo momento, os alunos fizeram a montagem do material herborizado. Estes colaram os ramos secos em cartolina, assim aprontando a exsicata (Figura 1D), e logo em seguida, estas foram utilizadas como material didático na primeira aula teórico-prática. No decorrer das aulas, os alunos identificaram de caneta ou lápis as estruturas e escreveram ao

lado as funções na cartolina (Figura 2). O material didático produzido foi utilizado nas duas aulas teórico-práticas: 1 - Morfologia vegetal: raiz, caule e folha; 2 - Morfologia vegetal: flor e fruto.

Durante a realização das aulas teórico-práticas, as estruturas foram estudadas tendo a atenção de relacionar estrutura à função. Conforme cada assunto foi desenvolvido termos correlatos foram discutidos. Sobre a morfologia e função do caule, foram tratados tipos de caules particulares (fotossintetizante e de reserva energética). Com relação à folha o conceito de fotossíntese e tipos de folhas (simples e composta) foi trabalhado com os alunos. Quanto ao órgão flor temas como polinização e reprodução foram abordados. A respeito do item fruto tópicos como origem do fruto, definição de dispersão e suas formas que ocorrem na natureza. A execução completa das atividades ocorreu durante três encontros de duas hora/aula (50 minutos) cada, totalizando seis hora/aula.

Figura 2 – Alunos utilizando as exsiccatas confeccionadas para identificação de estruturas e correlação com os conceitos.



Fonte: Rebouças (2018).

Avaliação da utilização das exsiccatas como ferramenta didática em aulas práticas

Para a avaliação da proposta, utilizou-se um questionário semi-estruturado, de caráter qualitativo e quantitativo, sendo essa considerada uma metodologia adequada, pelo fato de apresentar questões objetivas de fácil assimilação (RIBEIRO, 2008). Além disso, com o

questionário é possível, através de espaços adicionais, os entrevistados incluírem respostas subjetivas acerca do tema em questão. Para cada questão os discentes poderiam assinalar mais de um item ou, ainda, marcar uma das opções e responder subjetivamente.

O questionário utilizado era constituído por 12 questões divididas em sete sequências temáticas a serem abordadas e discutidas ao longo deste estudo: 1 - a relação dos alunos com a disciplina de Biologia; 2 - as dificuldades dos discentes com o conteúdo de Botânica; 3 - percepções dos estudantes de como as aulas de Botânica eram ministradas na escola; 4 - a importância da realização de aulas práticas; 5 - a utilização da área externa da escola como objeto de estudo do meio; 6 - o processo de coleta e herborização como metodologia de exploração do espaço escolar; 7 - a confecção de exsicatas e o seu uso como material didático em aulas teórico-práticas (ANEXO 2).

Resultados e Discussão

Percepção dos alunos sobre a disciplina de Biologia e o aprendizado de Botânica

Quanto à relação dos alunos com a disciplina de Biologia, foram observados posicionamentos divergentes entre os discentes (Gráfico 1). Aproximadamente 37,5% (seis alunos) informaram que acham interessante a matéria, em virtude, de tratar do estudo dos seres vivos e de suas relações, além da professora fazer uso de aulas práticas. Contrariamente, 37,5% (seis alunos) afirmam que não gostam, pois a disciplina não apresenta aulas práticas, além de ser constituída por muitos termos e definições. Ainda 12,5% (dois alunos) apresentaram posições controversas, assinalando, simultaneamente, os dois itens mencionados anteriormente. Enquanto os demais 12,5% (dois alunos) enfatizaram que não conseguem entender os conceitos explanados pela professora.

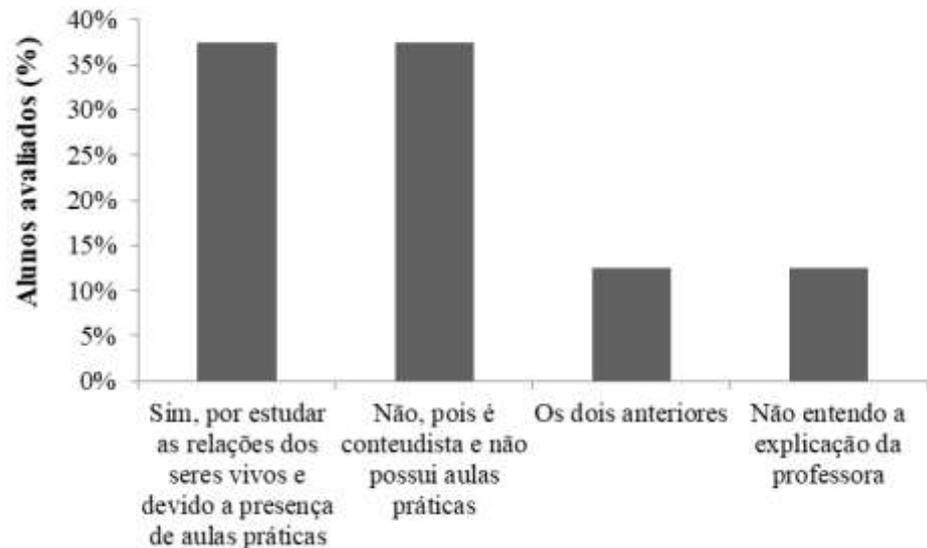


Gráfico 1 - Relação dos alunos com a disciplina de Biologia.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Com os resultados, podemos inferir que os alunos que consideram a disciplina interessante, entendem que essa trabalha com seres vivos e suas relações. Os resultados aqui obtidos foram similares aos registrados por Lima, Amorim e Luz (2018) onde destacaram que a existência desse interesse torna mais fácil a aproximação dos discentes pela disciplina e a compreensão de seus conteúdos.

Em relação aos que não gostam da biologia pela ausência de aulas práticas e o ensino ligado a conceitos, isto reforça o que já havia sido discutido em estudos de relatos experiências por Kinoshita *et al.* (2006), em que a dificuldade dos alunos em se identificarem com o ensino, em especial ao de Botânica, vem da forma como este tem sido desenvolvido nas escolas, a memorização de um conjunto de nomes, sem que seja feita ligação com o cotidiano dos estudantes. Para Araújo e Silva (2015) essa reação dos alunos é natural, pois para que os mesmos deem importância ao que é visto em sala aula, deve-se ter valor significativo, para tanto, é necessário à contextualização do conteúdo com o meio em que os alunos vivem.

Alguns questionamentos divergentes foram encontrados entre os resultados sobre a existência ou não de aulas práticas na disciplina de Biologia que pode ter sido gerada pela execução da presente pesquisa, em virtude de ter utilizado aulas práticas como metodologia. Essa última afirmação deve-se ao fato de a professora da disciplina ter sustentado não fazer

uso de aulas práticas durante o ensino dos conteúdos de Biologia na escola, devido à demanda excessiva de tempo apenas para a preparação e execução das aulas teóricas.

Em contrapartida, Andrade e Massabne (2011) enfatizaram que a ausência de aulas práticas e o uso conservadorista de nomenclaturas e definições para o ensino de botânica contribuem para um ensino tradicionalista e reprodutivo, resultando em uma aprendizagem mecânica, não despertando o interesse dos alunos.

Com relação às dificuldades apresentadas pelos estudantes sobre o ensino de botânica, os discentes destacaram três causas: nomes e conceitos complicados (43,75%), inexistência de aulas práticas (37,5%) e complexidade em entender a explicação da professora (18,75%) (Gráfico 2).

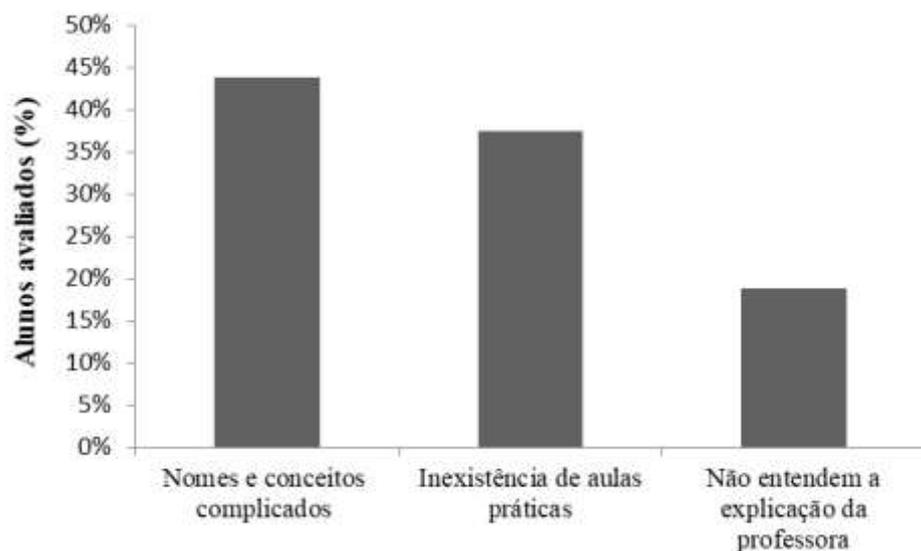


Gráfico 2 - Dificuldades destacadas pelos discentes sobre o aprendizado de Botânica.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Sobre as dificuldades dos discentes em entender a explicação da professora, conforme Schon (1995), as causas podem ser diversas, desde a metodologia utilizada em sala de aula até a linguagem não adaptada ao público, bem como a carência da base escolar, ou mesmo insuficiência psíquica, motora e/ou intelectual. Entretanto, Duarte (2003) afirmou que cabe ao professor ser reflexivo em sua prática pedagógica, buscando identificar meios que sanem ou minimizem esses obstáculos do processo ensino.

Aulas práticas no aprendizado de Botânica

A respeito das aulas práticas 68,75% (11 alunos) dos discentes (Gráfico 3) consideraram que estas estimulam o interesse e melhoram a compreensão dos conteúdos, como destacado pelo mesmo aluno A “*porque chama a atenção e o interesse dos alunos*”. Conforme Possobom (2002), esse tipo de metodologia promove a motivação pelo conteúdo entre os estudantes e colabora no entendimento dos fenômenos naturais e idealizações científicas.

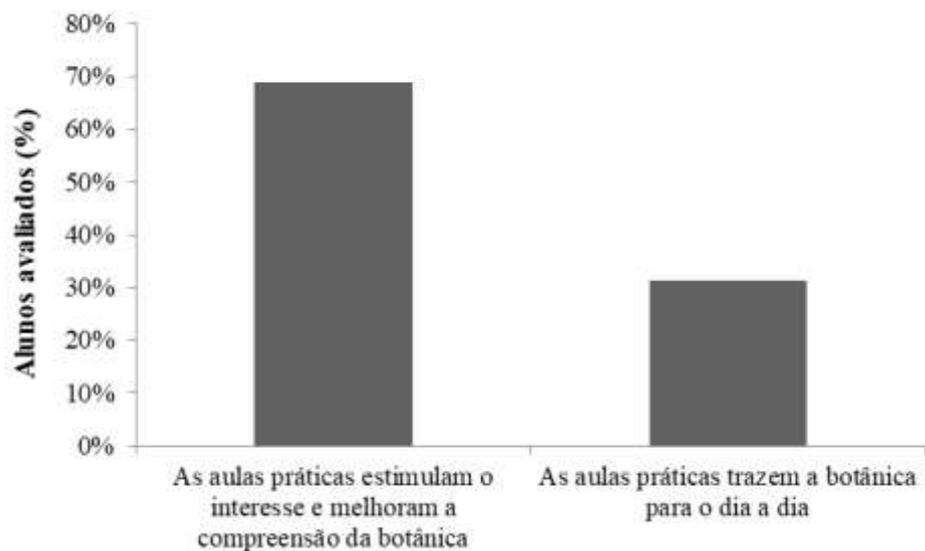


Gráfico 3 – Importância das aulas práticas no ensino de botânica.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Outros 31,25% (cinco alunos) ressaltaram a importância das aulas práticas em trazer a Botânica para o dia a dia. Cabe ressaltar esta questão, pois atua na diminuição do fenômeno da “cegueira botânica” (a ausência da percepção das plantas no ambiente em que vivemos), condição que impossibilita os alunos reconhecerem a importância dos vegetais, ocasionando a marginalização do assunto, como salientado por Wandersee e Schussler (2001).

Avaliação do processo de herborização e confecção de exsiccatas na escola

Sobre o processo de herborização e confecção de exsiccatas, 93,75% (15 alunos) afirmaram não conhecerem previamente essa metodologia. Enquanto, 6,25% (um aluno) dos avaliados afirmou conhecer (Gráfico 4). Após a execução do projeto, perguntado sobre os benefícios que a metodologia de herborização e confecção de exsiccatas proporcionou 100% dos alunos (16 alunos) posicionaram-se favoráveis à proposta pedagógica desenvolvida,

destacando que o aprendizado da morfologia vegetal tornou-se mais significativo e autônomo. Os alunos denotaram, ainda, que após realizarem a coleta do material vegetal puderam relacionar melhor os conceitos com as estruturas, ressignificando o conhecimento (Figura 3).

Conforme Moreira (2006), o conhecimento torna-se relevante, quando o sujeito adquire novas informações e faz a interação entre seus conhecimentos prévios, atribuindo um novo significado, a partir da comunicação entre as suas experiências.

Esses resultados também foram similares aos de Menezes *et al.* (2008), que ressaltaram os benefícios do desenvolvimento de atividades práticas no ensino da morfologia vegetal, desempenhado a partir do contato direto entre a Botânica e os alunos. E assim, também proporcionando a redução do processo de cegueira botânica, que tem provocado o afastamento entre o sujeito e o objeto de estudo, as plantas.

Figura 3 – Exsicata com estruturas identificadas e relacionadas com os conceitos.



Fonte: Rebouças 2018.

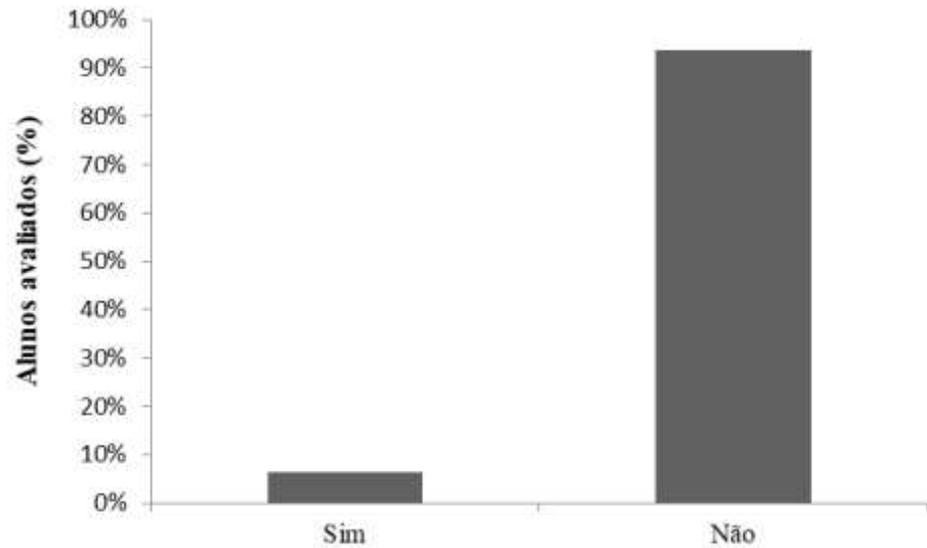


Gráfico 4 – Conhecimento sobre o processo de herborização e confecção de exsiccatas.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Bessa (2011) afirmou que é possível extrair os proveitos da utilização de exsiccatas no processo de aprendizagem, em virtude da riqueza de materiais e informações que este instrumento didático proporciona, tornando o conhecimento de botânico mais palpável e próximo dos alunos. Durante a nossa aula, o aluno B expressou-se com a seguinte frase “consegui ver e entender a função da folha, flor e fruto” (Figura 4).

Figura 4 – Identificação das estruturas da planta por meio do uso da exsicata.



Fonte: Rebouças 2018.

Para Fagundes e Gonzales (2006), utilização das exsicatas durante as aulas oportuniza aos alunos ao contato direto com as estruturas, que já são de seu conhecimento (raiz, caule, folha, flor e fruto) e mostra a importância pedagógica das coleções botânicas para o desenvolvimento de conceitos de morfologia vegetal, como foi destacado, no presente estudo, pelos estudantes sobre o processo de herborização e confecção de exsicatas.

Utilização de espaço externo da escola

A respeito da utilização da estratégia de estudo do meio em que os alunos convivem como apontado pelos PCN, 100% dos estudantes (16 alunos) destacaram ter sido interessante utilizar à área verde da escola (Gráfico 5). Conforme Verrangia e Gonçalves-e-Silva (2010), o espaço escolar possui a capacidade de fornecer um local propício para o desenvolvimento da aprendizagem. Portanto, não sendo necessário o professor buscar outros ambientes para realização de aulas práticas. Tendo disposto o ambiente próximo a seu favor. Não exigindo o uso de maiores recursos.

Ao longo do espaço percorrido, os alunos puderam conhecer as plantas da área para a coleta, coletar e, posteriormente utilizarem como material didático. O aluno A afirmou que *“foi interessante, aprendi o nome de algumas plantas que ocorrem na escola”*. Desta forma,

os estudantes puderam integrar os conhecimentos científicos, a partir exploração do espaço extra-sala de aula, enriquecendo o aprendizado junto ao saber popular e valorizando as relações com o ambiente.

Segundo Brasil (1999, 2006), a utilização das áreas externas da escola proporciona motivação nos estudantes pelo fato de envolvê-los com o ambiente em que estes estão inseridos. Além de possibilitar o estímulo à aprendizagem e a obtenção do conhecimento científico e popular, que é de grande valor para formação científica e cidadã dos indivíduos.

Também quanto ao valor do conceito de pertencimento sobre os indivíduos discutido por Santos (2007), um modelo de ensino participativo, onde o aluno é ativo no processo de construção do conhecimento, e, conseqüente, o mesmo sentindo-se incluso e pertencido, ao estudar o meio a qual ele vive inserido. Desse modo, Pinhão e Martins (2016), defendem que o ensino de ciências não se mantém restrito ao conhecimento científico, mas este deve estar vinculado a problematização da relação com a formação da cidadania do aluno.

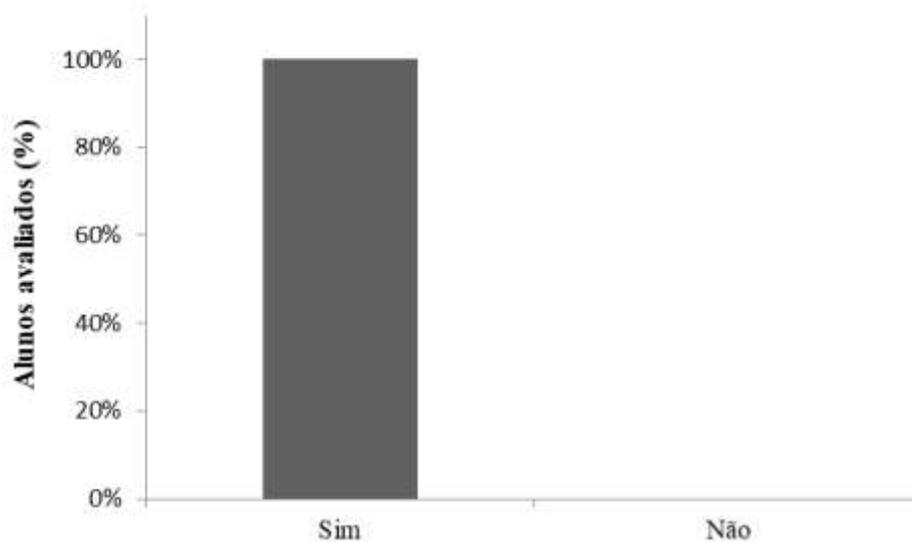


Gráfico 5 – Importância da utilização da área verde da escola.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Sobre as aulas teórico-práticas desenvolvidas nesta pesquisa, 56,25% (nove alunos) dos estudantes as consideraram vantajosas para o estudo da morfologia vegetal, pois contribuem no entendimento das estruturas e funções. Além de tornar a aprendizagem do assunto mais significativa para 31,25% (cinco alunos) dos estudantes (Gráfico 6).

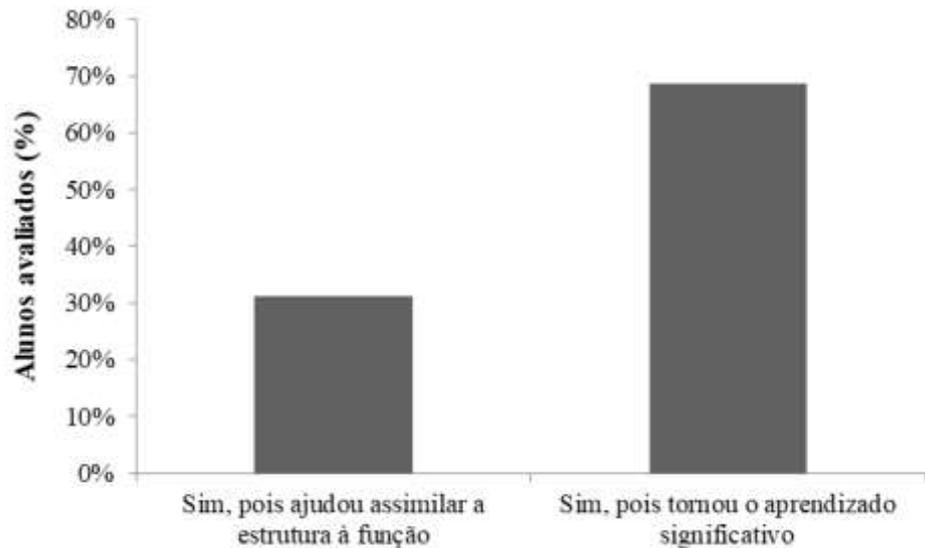


Gráfico 6 – Opinião dos discentes sobre as aulas teórico-práticas.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Gonçalves e Moraes (2011) afirmaram que apenas aulas expositivas não são capazes de promover a compreensão dos conteúdos na biologia; sendo necessário o auxílio de aulas práticas que ajudem a entender e notar a construção do conhecimento. Assim, infere-se que o uso de aulas teórico-práticas facilitou o entendimento do conhecimento de morfologia vegetal. Isto pode ser observado através da afirmação do aluno C “– *com a aula pratica, ela me fez entender melhor o conteúdo*”.

Em relação à prática de coleta e herborização, ligadas às aulas teórico-práticas, o aluno D declarou “– *Sim, porque eu não tinha conhecimento de nada sobre a botânica, mas agora já sei um pouco sobre esse assunto*”. Observa-se com essa última afirmação que o discente não conhecia nada sobre essa área da biologia. Apesar de este conteúdo ser ministrado durante o ensino fundamental e médio.

Esse relato pode ser enquadrado no processo de cegueira botânica. Apesar dos discentes terem contato com os vegetais no cotidiano, o modo como esses organismos são tratados durante Ensino Básico, não desperta a curiosidade e compreensão desse conteúdo. Dessa forma, salienta-se a importância da escolha e execução de metodologias ativas e práticas em sala de aula.

A falta de domínio dos alunos sobre o conhecimento de Botânica, também é justificada por Arrais, Sousa e Masrua (2014) pelo despreparo e a antipatia dos docentes pela Botânica. Santos *et al.*, (2015) e Pinheiro-da-Silva (2008) apontam que essa deficiência dos professores vem da formação durante a educação básica, como estes foram vítimas do ensino tradicional, reprodutivo e fragmentado, distante da realidade de suas experiências, os mesmos tendem a utilizar dos mesmos métodos.

Além disso, o zoocentrismo, discutido por Hershey (2002) em sua pesquisa sobre as causas da cegueira botânica, destaca que existe uma tendência dos professores em darem maior atenção para a zoologia em suas aulas.

Segundo Salatino e Buckeridge (2016), os animais são mais “atrativos”, movimentam-se e são parecidos com os humanos, o que chama mais a atenção dos discentes. Assim, os professores utilizam dessa estratégia para conquistar a atenção dos alunos.

Ainda sobre as vantagens do processo de coleta e herborização e uso das aulas teórico-práticas, a aluna E relatou “– *Agora eu sei como fazer uma coleta de planta e aprendi todas as partes das flores e suas funções*”. De acordo com Borges e Lima (2007), o ensino atual exige o uso de novas metodologias didáticas no intuito de melhorar o rendimento do ensino e atender as particularidades de cada estudante. Para Faustino (2013) são necessários métodos inovadores que sejam viáveis para todos os tipos de realidade e o conhecimento construído tenha significado para o sujeito envolvido neste processo.

Com relação à elaboração do modelo didático, a confecção de exsicata 93,75% (15 alunos) dos estudantes consideraram o modelo de fácil elaboração e que o mesmo despertou o interesse durante as aulas, tornando estas mais atrativas e estimulando a curiosidade. No entanto, 6,25% (um aluno) afirmaram que o processo de construção do modelo não provocou o interesse pelo assunto, apesar de terem considerado o modelo de fácil construção.

Para Ramos e Rosa (2008), um obstáculo que a inclusão de aulas práticas enfrenta é a falta de recursos financeiros nas escolas para a compra de materiais e, também, a ausência de espaço para o desenvolvimento das atividades, o que muitas vezes impede com elas ocorram na escola. No entanto, Barros e Hosoume (2008) defendem que as atividades práticas podem ser desenvolvidas a partir da utilização de material de fácil acesso e baixo custo, sendo necessário que os docentes se organizem e busquem vias de obtenção dos instrumentos.

Considerações finais

O estudo possibilitou identificarmos a visão dos estudantes de ensino médio com relação ao ensino de botânica na respectiva escola. De modo geral, inferimos que o ensino da biologia segue sendo marcado por nomes e conceitos de difícil compreensão pelos discentes, tendo em vista que os professores continuam utilizando metodologia tradicional e sem reflexo com a realidade de seus alunos. O ensino limitado em aulas expositivas, de caráter reprodutivistas, fez com que os alunos mostrassem resistência na inclusão da nova proposta de aula aplicada, utilizando metodologias práticas. Tendo em vista que os alunos foram agentes ativos no processo de ensino-aprendizagem, em geral, diferente do que ocorre em aulas apenas teóricas.

Por outro lado, os alunos destacam ser efetivo o uso de novas metodologias didáticas para mudança da realidade conservadora do ensino, uma vez que as aulas práticas possibilitaram a aproximação entre o conteúdo e os alunos, motivando-os a se interessarem pelos temas abordados, tornando o processo de aprendizagem mais significativo, a partir das experiências adquiridas ao longo das aulas teórico-práticas.

O processo de confecção de exsicatas evidenciou uma estratégia valorosa para a compreensão da morfologia vegetal no ensino médio, pois o modelo foi considerado pela grande maioria dos estudantes, um instrumento proveitoso e de fácil elaboração, sem exigências de materiais de elevado custo, que possibilita a construção e a compreensão de conceitos de Botânica, a partir da visualização dos órgãos vegetais, podendo relacionar as estruturas com as suas respectivas definições.

As exsicatas são, portanto, um material didático economicamente viável, de fácil elaboração e que pode ser desenvolvido a cada semestre no ensino de botânica, tendo em vista que as plantas estão presentes no cotidiano dos alunos e, em geral, presentes nas áreas verdes das escolas, que pode ser acessado facilmente pelos estudantes, para interpretação e entendimento de estudo do meio em que os estudantes estão inseridos. A partir da avaliação do modelo didático e aulas teórico-práticas, consideramos que os mesmos, em execução posteriores, podem ser melhor aperfeiçoados. Dessa forma, buscando sanar falhas e/ou lacunas que tenham sido identificadas, que possam melhorar a aplicação nas aulas.

Portanto, acreditamos ser capaz a transformação do ensino de botânica, por meio das práticas, nas escolas, a partir da implantação de novas propostas metodológicas, que

proporcionem o desenvolvimento do conhecimento significativo, motivador, que desperte o interesse, valorize a prática e as experiências de cada indivíduo envolvido no processo de ensino e aprendizagem.

Referências

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para professores de ciências**. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 835-954, 2011.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

ARAÚJO, Joeliza Nunes; SILVA, Maria de Fátima Vilhena. **Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais**. *Revista Areté: revista amazônica do ensino de ciências*, Manaus, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015.

ARRAIS, Maria das Graças Medina; SOUSA, Maria Gardene; MASRUA, Mariana Lenara de Andrade. **O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente**. *Revista da SBEnBIO*, Niterói, v. 7, p. 5409-5418, 2014.

BARROS, Pedro Renato Pereira; HOSOUME, Yassuko. **Um olhar sobre as atividades experimentais nos livros didáticos de Física**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, Curitiba, n. 11, 2008.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BESSA, Mariana Gallego. **Montagem de coleção botânica para o auxílio do ensino de biologia no Ensino Médio**. 2011. 42 f. Monografia (Ciências Biológicas habilitação em Licenciatura) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2011.

BORGES, Regina Maria Rabelo; LIMA, Valderez Marina Rosário. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRASIL. Decreto nº 5.839, de 11 julho de 2009. Resolução de nº 510, de sete de abril de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Ribeirão Preto, SP, 24 maio, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações educacionais complementares para o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

DUARTE, Newton. Conhecimento tácito e conhecimento escolar na formação do professor (Por que Donald Schön não entendeu Luria). *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 24, n. 83, p. 601-625, 2003.

FAGUNDES, José Anevan; GONZALES, Carlos Eduardo Fortes. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da botânica no ensino médio**. 2006. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>>. Acesso em 16 de agosto de 2018.

FAUSTINO, Elizabete Maria Braga. **Compreensão dos estudantes do ensino médio sobre a abordagem do conteúdo de botânica**. 2013. 36 f. Monografia (Ciências Biológicas habilitação em Licenciatura) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

GALERA, Renata Cristina; PRADO, Pierre Ferreira do; DUARTE, Iolanda Cristina Silveira. **Célula combustível microbiana: material didático para o ensino de Microbiologia**. Associação Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio, v. 11, n. 1, p. 25-35, 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Hericka Ferreira; MORAES, Moemy Gomes. **Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1608-1619, 2011.

HERSHEY, David. **Plant blindness: we have met the enemy and he is us**. *Plant Science Bulletin*, v. 48, p. 78-84, 2002.

KINOSHITA, Luiza Sumiko; TORRES, Roseli Buzanelli; TAMASHIRO, Jorge Yoshio; FORNI-MARTINS, Eliana Regina. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, 2006.

LEITE, Raquel Crosara Maia; FEITOSA, Raphael Alves. **As contribuições de Paulo Freire para um Ensino de Ciências Dialógico**. VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências / I CIEC – Congresso Iberoamericano de investigación em Enseñanza de las Ciencias, Campinas, Editora da ABRAPEC, 2011.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; GERALDI, Corinta Maria Grisolia; GERALDI, João Wanderley. **O trabalho com narrativas na investigação em educação**. *Educação em revista*, v. 31, n. 1, p. 17-44, 2015.

LIMA, Josiane Ferreira; AMORIM, Thamiris Vasconcelos; LUZ, Priscyla Cristinny Santiago. **Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio**. *REnBio: Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, v. 11, n. 1, p. 36-54, 2018.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MENDES, Regina; VAZ, Arnaldo. **Educação Ambiental no ensino formal: narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas.** Educação em revista, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 395-411, 2009.

MENEZES, Luan Cardoso; SOUZA, Vênia Camelo; NICOMEDES, Mário Pereira; SILVA, Natalí Azevedo; QUIRINO, Max Rocha; OLIVEIRA, Ademir Guilherme; ANDRADE, Rodrigo Ronelli Duarte; SANTOS, Betânia Araújo Cosme. **Iniciativas para o aprendizado de Botânica no Ensino Médio.** 2008. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCS PLIC03.pdf. Acesso em 25 de agosto de 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MORI, Allan Scott; SILVA, Luiz Alberto Mattos; LISBOA, G. & CORADIN, Lídio. **Manual de Manejo de Herbário 500 Fanerogâmico.** 2 ed. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau, 1989.

MOUL, Renato Araújo Torres de Melo; SILVA, Flávia Carolina Lins da. **A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências.** Revista Exitus, Santarém, v. 7, n. 2, p. 262-282, 2017.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades.** Cadernos de Pesquisas em Administração, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

PINHÃO, Francine; MARTINS, Isabel. **Cidadania e ensino de ciências: questões para o debate.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 9-29. 2016.

PINHEIRO-DA-SILVA, Patrícia Gomes. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** 2008. 189 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2008.

PIOCHON, Elci Ferreira Mendes. **L'Expérimentation Assistée par Ordinateur et les Travaux Pratiques de Biologie en Première S.** Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies, ENS Cachan, France, 2002.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo. **Atividades práticas no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma experiência.** Ciência e Educação, Bauru, v. 8, n. 2, p. 113-123, 2002.

RAMOS, Luciana Bandeira Costa; ROSA, Paulo Ricardo Silva. **O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

RIBEIRO Elisa Antônia. “**A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**”. In: **Evidência, olhares e pesquisas em saberes educacionais**. Centro Universitário do Planalto de Araxá, v. 4, n. 4, p. 1-20, 2008.

SAKANE, M. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto Botânico, 1984.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. “**Mais de que te serve saber botânica?**”. Estudos avançados, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 1-20, 2016.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes**. Revista Crítica de Ciências Sociais, São Paulo, n. 79, p. 3-46, 2007.

SANTOS, Mirley Lucilene; OLIVEIRA-DA-SILVA; Renata Rolins; MIRANDA-DE-COUTO, Sabrina do; RAMOS, Marcus Vinícius Vieitas. **O Ensino de Botânica na Formação Inicial de Professores em Instituições de Ensino Superior Públicas no Estado de Goiás**. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, 2015.

SCHÖN, Donald Alan. **Em Os professores e a sua formação**. 2 ed. In: Nóvoa Antônio (org.). Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro. **Ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 148 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SOUZA, Daniele Cristina de; ANDRADE, Gilsonia Lúcia Pigozzo de; NASCIMENTO JUNIOR, Antônio Fernandes. **Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação científica e ambiental**. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista, São Paulo: ANAP, 2008. Disponível em: <<http://aulasinterativasnarede.blogspot.com/2010/04/producao-de-material-didatico.html>>. Acesso em 20 de novembro de 2018.

WANDERSEE, James; SCHUSSLER, Elisabeth. **Towards a theory of plant blindness**. Plant Science Bulletin, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

VERRANGIA, Douglas; GONÇALVES-e-SILVA, Petronilha Beatriz. **Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 705-718, 2010.

ANEXO 1**A U T O R I Z A Ç Ã O**

Eu,, responsável pelo(a)
estudante,,
vinculado à Escola de Ensino Médio de Tempo Integral Professor Coronel José Aurélio
Câmara, autorizo Natanael Costa Rebouças, discente do curso de Ciências Biológicas –
Licenciatura, da Universidade Federal do Ceará, a utilizar as informações prestadas para a
elaboração de seu Trabalho de Conclusão de Curso, que tem como título “Confecção de
exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica”, que está sendo orientado pela Profa.
Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola, do Departamento de Biologia - UFC.

Fortaleza, de de 2018 .

Assinatura do(a) responsável

ANEXO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

PROJETO DE TCC – LICENCIATURA

Projeto: Confecção de exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica.		
Pesquisador: Natanael Costa Rebouças		Curso: Ciências Biológicas
Campo de Pesquisa: Escola de Ensino Médio de Tempo Integral Professor Coronel José Aurélio Câmara		
Aluno:		Turma: 2° C
Idade:	Sexo:	Data:

Para cada questão pode ser assinalado mais de um item

1° Você gosta da disciplina de Biologia? Por quê?

- a) Sim, pois é uma disciplina interessante que trata dos seres vivos e das relações que eles desempenham no ambiente. Além disso, a professora sempre traz para sala de aula práticas que envolvam os temas trabalhados em sala.
- b) Não, pois é uma disciplina muito conteudística, onde não conseguimos ver relações com o dia a dia. Além disso, a disciplina é totalmente teórica.
- c) Não, pois a disciplina é muito difícil, com nomes e conceitos complicados. A falta de aulas práticas faz com que se torne mais difícil ainda compreender os conteúdos.
- d) Não, pois não conseguimos compreender as explicações da professora. Além disso, o fato de não haver aulas práticas, torna difícil assimilar as estruturas aos conceitos.

e)Outros:

2° Com relação ao conteúdo de botânica quais as maiores dificuldades que você encontra?

- a) Conteúdo muito difícil.
- b) Conteúdo que só tem nomes e conceitos complicados.
- c) Não tem aula prática, nem em campo e nem no laboratório.
- d) Não consigo entender a explicação da professora.

e)Outros:

3° São desenvolvidas aulas práticas para o ensino do conteúdo de botânica na escola?

a) Sim, frequentemente!

b) Sim, raramente!

c) Não, nunca!

d)Outros:

4° Você acha que as aulas práticas estimulam o seu interesse pelo conteúdo e pela disciplina? Por quê?

a) Sim, pois a partir das aulas práticas conseguimos ver as relações que a botânica tem com o dia a dia.

b) Sim, pois com aulas práticas o ensino se torna mais interessante e melhora a compreensão dos conteúdos.

c) Não, pois as aulas práticas dão mais trabalho e não torna o conteúdo mais interessante.

d) Não, pois a presença ou ausência de aulas práticas não influenciam no aprendizado.

e) Outros:

5° Você já conhecia ou já tinha escutado falar sobre o processo de herborização e confecção de exsicatas?

a) Sim!

b) Não!

c) Outros:

6° O fato de você ter realizado a coleta, sendo esta na área externa da sua própria escola, tornou a prática mais instigante e significativa para o seu aprendizado?

a) Sim, pois foi interessante conhecer as plantas que ocorrem no entorno da escola.

b) Sim, pois foi interessante realizar a coleta, entendendo como é feito o processo de coleta de um ramo de uma planta, para confecção da exsicata.

c) Sim, pois foi envolvente poder coletar uma planta a qual posteriormente utilizamos como material de estudos para entender estruturas e conceitos relacionados à morfologia botânica.

d) Não gostei de ter realizado a coleta, pois não chamou atenção e nem agregou conhecimento para o aprendizado de morfologia botânica.

e)Outros:

7° A aula teórico-prática aplicada neste trabalho, lhe ajudou a entender melhor os termos e conceitos de morfologia botânica?

a) Sim, pois com a aula teórico-prática conseguimos assimilar a estrutura com a função que ela desempenha na planta.

b) Sim, pois a aula teórico-prática nos aproximou mais do conteúdo, tornando o aprendizado mais significativo.

c) Não, pois a aula teórico-prática tornou o processo de aprendizado mais complicado, considerando que tínhamos que identificar e relacionar as estruturas com as definições.

d) Não, pois não gostei da aula teórico-prática e nem ela ofereceu ganho ao meu aprendizado no ensino de morfologia botânica.

e)Outros:

8° Você acha que o processo de herborização e a confecção de exsicata, como proposta de um modelo didático para o ensino de botânica, ajudaram você a entender as estruturas e os conceitos de morfologia?

a) Sim, pois com o uso da prática o aprendizado tornou-se mais significativo e interessante, pois nós mesmos pudemos coletar e confeccionar o nosso material de estudo.

b) Sim, pois com uso do modelo didático tivemos como ver as estruturas e assimilar com conceitos, tornando mais fácil a compreensão.

c) Não! A realização do processo de herborização e confecção de exsicatas não facilitou o entendimento das estruturas e conceitos de morfologia, pois tornou o aprendizado mais complexo.

d)Outros:

9° O modelo didático foi de fácil confecção e despertou o seu interesse?

a) Sim, a elaboração do material foi de fácil confecção, pois utilizou materiais de manipulação simples, além de termos utilizado plantas que ocorriam na própria escola, o que fez despertar o interesse de conhecer mais sobre as plantas e ter tornado a aula mais atrativa.

b) Sim, o modelo didático é de fácil confecção, porém não despertou interesse pelo assunto e não tornou a aula mais atrativa.

c) Não, o processo de confecção das exsicatas foi muito complicado e trabalhoso, o que fez aumentar o meu desinteresse pela aula e pelo assunto de botânica.

d)Outros:

10° A explicação do professor, durante a aula teórico-prática, foi de forma clara e de fácil entendimento?

a) Sim! Durante a aula o professor tratou os termos e conceitos de forma clara e com uma linguagem que pudemos entender e assimilar a teoria com a prática.

b) Sim! A aula foi boa e interessante, mas tiveram momentos em que o professor usou termos de difícil compreensão para nossa linguagem.

c) Não! O professor usou termos muito complicados que tornaram a aula de difícil compreensão e desinteressante.

d) Não! O professor não apresentava domínio sobre o conteúdo, o que impediu o entendimento do assunto.

e)Outros:

11° Você indicaria a realização dessa prática para outras turmas?

a) Sim, pois é importante a realização de práticas para o ensino de botânica e para a biologia em geral.

b) Talvez, não acho que a prática realizada foi tão interessante como deveria.

c) Não! Acho que a realização de práticas é totalmente desnecessária.

d)Outros:

12° A prática de coleta e herborização, junto à aplicação da aula teórico-prática, trouxe relevância no seu aprendizado de botânica? Por que?

4. CAPÍTULO 2

Avaliação dos conhecimentos de botânica no ensino médio: um estudo de caso

RESUMO

Avaliar é uma estratégia de grande importância no ensino, pois o professor ao se utilizar desse meio, é capaz analisar a sua aula (teórica e/ou prática) e replanejá-la. Também contribui em mostrar o perfil sobre um determinado público de alunos, que se deseja estudar. No ensino de botânica, tem crescido o número de trabalhos que utilizam modelos didáticos e aulas teórico-práticas, para avaliar e apontar melhorias no processo ensino-aprendizagem com o uso dessas metodologias didáticas. O presente estudo teve como objetivo averiguar a evolução dos conhecimentos em relação à morfologia vegetal numa turma de segundo ano do ensino médio de uma escola pública de Fortaleza - CE. Com esta finalidade, os estudantes responderam um questionário de caráter quantitativo, que foi aplicado em dois momentos, anterior e posterior às aulas teórico-práticas que os alunos receberam sobre morfologia vegetal. Como método de obtenção de dados, os estudantes. Os resultados alcançados revelaram que os alunos evoluíram quanto aos seus conhecimentos de Botânica, em especial aos tópicos de morfologia vegetal, principalmente em relação ao item flor. Esta era a maior deficiência apresentada pelos alunos, mas após a aula teórico-prática e uso de modelo didático, estes mostraram melhorias no conhecimento desse assunto. Apesar de que, em relação à função da folha, as deficiências persistiram. Portanto, a pesquisa proporcionou ao pesquisador o *feedback* quanto a importância de avaliar, para conhecer as deficiências e o crescimento de seus alunos, quando postos ao uso de novas propostas metodológicas didáticas.

Palavras-chaves: avaliar; ensino de botânica; morfologia vegetal.

ABSTRACT

Evaluating is a strategy of great importance in teaching, since the teacher, when using such a medium, is able to analyze his / her classroom (theoretical and / or practical) and redesign it. It also helps to show the profile of a certain audience of students that one wishes to study. In botany teaching, there has been a growing number of papers using didactic models and theoretical-practical classes, to evaluate and point out improvements in the teaching-learning process with the use of these didactic methodologies. The present study had as objective to verify the evolution of the knowledge regarding the vegetal morphology in a second year class of the high school of a public school of Fortaleza - CE. For this purpose, the students answered a quantitative questionnaire, which was applied in two moments, before and after the theoretical-practical classes that the students received on plant morphology. As a method of obtaining data, the students. The results showed that the students evolved in their knowledge of Botany, especially to the topics of plant morphology, especially in relation to the flower item. This was the greatest deficiency presented by the students, but after the theoretical-practical class and use of didactic model, these showed improvements in the knowledge of this subject. Although deficiencies persisted in relation to leaf function. Therefore, the research provided the researcher with the feedback about the importance of assessing, to know the deficiencies and the growth of their students, when put to the use of new didactic methodological proposals.

Key words: evaluates; teaching botany; plant morphology.

INTRODUÇÃO

A botânica (termo que vem do grego *botané*, que significa planta) é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo das plantas. No entanto, apesar de mesmo a Botânica fazendo parte do cotidiano das pessoas, de forma direta na alimentação ou na liberação de oxigênio na atmosfera, permitindo a sobrevivência dos seres vivos no planeta ou indireta, como no uso de um fármaco extraído de um vegetal (SANTOS, CHOW, FURLAN, 2008; EVERT; EICHORN, 2014), ainda nos deparamos com um grande distanciamento entre o que se aprende de Botânica na escola e sua aplicação na realidade do aluno (LONGO, 2012).

Apesar da relevância desses organismos para a manutenção da vida na Terra, estes seres não são “enxergados”, de modo geral, pela sociedade. O estilo de vida que as pessoas levam, o desenvolvimento, a urbanização e a industrialização são fatores que impedem as pessoas de reconhecerem o papel que os vegetais desempenham e a presença destes no ambiente (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Esse processo, que é denominado de “cegueira botânica” (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001), torna difícil o estudo dos vegetais, pois o fato dos sujeitos não se apropriarem desse tipo de conhecimento, impossibilita a compreensão da significância dessa área do conhecimento (MENEZES *et al.*, 2008).

A carência ou a deficiência das aulas de Botânica desenvolvida por muitos profissionais da Educação Básica e do Ensino Médio têm sido muito discutidas entre os pesquisadores da educação (ARAÚJO; SILVA, 2015). Entre tantos argumentos, uma das maiores alegações é a dificuldade em desenvolver atividades práticas simples que despertem a curiosidade do aluno e mostre a utilidade daquele conhecimento no seu dia a dia (SANTOS, CHOW, FURLAN, 2008). O uso de vários termos para identificar e descrever as estruturas das plantas é apontado como uma dos fatores que deixa os alunos desmotivados, uma vez que esses veem a Botânica como um conjunto de nomes sem sentido e nenhuma relação entre si (MELO *et al.*, 2012). Somando-se a esses fatos, muitos profissionais fogem das aulas de Botânica, relegando seu conteúdo ao final da programação do ano letivo, por medo e insegurança em abordar os assuntos.

Apesar dos avanços, o ensino da botânica nas escolas, ainda é retratado com o uso de termos científicos e definições de difícil compreensão, sendo frequentemente apenas reprodutivo (KINOSHITA *et al.*, 2006). A ausência da realização de aulas práticas e do desenvolvimento de material didático tem dificultado cada vez mais a compreensão desse

assunto (KINOSHITA *et al.*, 2006; MENEZES *et al.*, 2008). Neste contexto, a inclusão de aulas práticas é uma ferramenta que tem ganhado destaque no ensino, pois proporciona significado ao conhecimento, confrontando o sujeito e a informação e promovendo a alfabetização científica (SIQUEIRA, PIOCHON; SILVA, 2007; KNECHTEL e BRANCAHÃO, 2009). Considerando que somente a teoria isolada não estimula o aluno a buscar, a entender e a desenvolver o senso crítico e criativo (CORTE, SARAIVA; PERIN, 2018).

A comunicação entre docente e estudante proporcionada pelo uso de aulas práticas e a elaboração de modelos didáticos é de fundamental importância para formação do aluno como agente ativo no seu processo de aprendizagem e ampliar a percepção dos estudantes (PRAIN; WALDRIP, 2006; CORTE, SARAIVA; PERIN, 2018). Ou seja, de acordo com os autores, essa comunicação deve ser estabelecida em uma parceria professor-aluno, não no formato vertical e unilateral, onde de modo geral, a preocupação da aprendizagem do estudante está mais sobre o professor do que nele próprio.

Em relação à compreensão dos obstáculos e avanços adquiridos decorrentes das aulas práticas e do exercício pedagógico, é de extrema importância o professor avaliar e acompanhar os processos de aprendizagem escolar, para o planejamento e replanejamento ininterrupto das atividades desenvolvidas pelos alunos, buscando a melhoria na aprendizagem e na interação professor-aluno (GATTI, 2003).

Diferentes estudos (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008; SILVA, CARMO; MENEZES, 2013; SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014; SILVA, SILVA FILHA; FREITAS, 2016) têm mostrado que o uso de aulas práticas no ensino de botânica tem sido capaz de identificar as deficiências dos alunos em relação ao conhecimento de morfologia vegetal, e detectar a evolução destes conceitos, a partir da aplicação de questionários, principalmente com relação à flor, assunto em que os estudantes apresentam maior dificuldade em compreender.

Portanto, a presente pesquisa objetivou analisar a melhoria e a evolução dos conhecimentos sobre a morfologia vegetal em uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola pública no município de Fortaleza - CE, a partir da realização de aulas teórico-práticas. Também, como objetivos específicos: 1) identificar as deficiências dos alunos em relação ao conteúdo de morfologia vegetal.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa assume o formato de um estudo de caso. Esse tipo de investigação é caracterizado por ser delimitado por uma unidade dentro de um sistema maior, permitindo o estudo de um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real (LUDKE; ANDRÉ, 1986; YIN, 2005). A pesquisa trata-se de um estudo quantitativo, uma vez que os resultados obtidos foram expressos numericamente (MANZATO; SANTOS, 2012).

O estudo teve como público alvo 16 alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no município de Fortaleza, estado do Ceará, com faixa etária variando entre 16 20 anos. Anterior à coleta dos dados, os alunos assinaram uma declaração de autorização, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 1), permitindo o uso dos dados. No caso dos estudantes menores de 18 anos, os pais ou responsáveis, assinaram o documento, seguindo a Resolução CNS N° 510 de 2016 (BRASIL, 2016), que assegura o direito ao respeito pela dignidade humana.

A turma foi intencionalmente escolhida por haver associação entre a temática de investigação do presente estudo, e o conteúdo abordado no segundo ano do ensino médio. O estudo teve o apoio da coordenação da escola, da docente de biologia, da orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), dos alunos que compõe a referida turma, do Herbário Prisco Bezerra (EAC) e do Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), ambos situados no Departamento de Biologia, da Universidade Federal do Ceará (UFC).

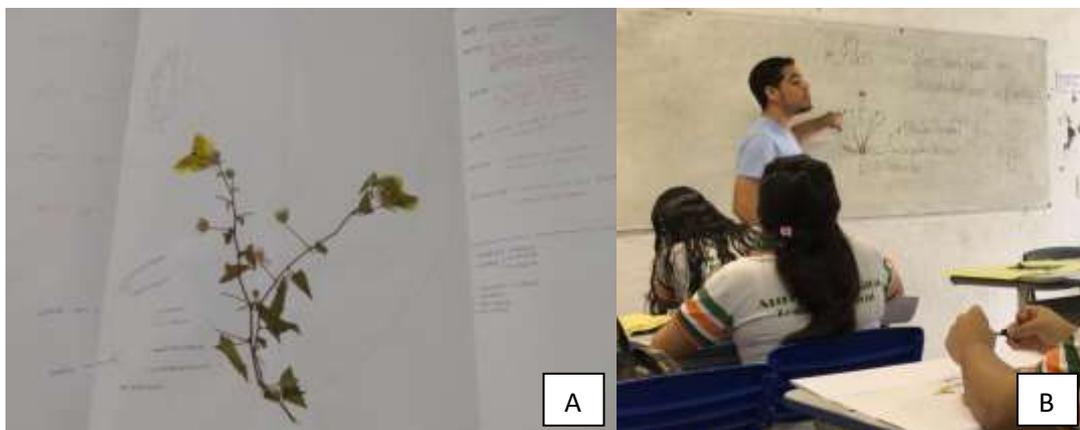
Os alunos foram submetidos à realização de duas aulas teórico-práticas, contemplando o conteúdo de morfologia vegetal. Os órgãos vegetais foram estudados tendo a atenção de relacionar estrutura à função (Figura 1A). A metodologia aplicada foi dividida em quatro momentos. No primeiro momento, os estudantes responderam um questionário quantitativo (ANEXO 2) com oito questões de múltipla escolha, abordando os temas de caule, raiz, folha, flor e fruto; salientando as estruturas, ligadas a forma e função. Tendo a finalidade de identificar o conhecimento prévio dos alunos quanto à morfologia vegetal.

Num segundo momento deu-se início a primeira aula teórico-prática com o tema “Morfologia vegetal: raiz, caule e folha”. Cada estudante utilizou um modelo didático de uma exsicata (amostra de planta seca, presa em cartolina), sendo este previamente elaborado. Conforme os órgãos vegetais eram trabalhados ao longo da aula, os alunos identificavam a estrutura na exsicata e escreviam ao lado a função. Quanto à morfologia e função do caule,

tipos de caules com funções especiais foram tratados (fotossintetizantes e de reserva energética). Em relação à folha o conceito de fotossíntese e os tipos de folhas (simples e composta) foram desenvolvidos. Os alunos identificaram também as partes que a compõe (pecíolo, base, lâmina foliar e ápice).

O terceiro momento, que se deu num segundo encontro, os discentes tiveram a segunda aula teórico-prática com a temática “Morfologia vegetal: flor e fruto”. Nesta os estudantes também utilizaram o mesmo modelo didático da aula anterior, atentando a identificação e função, no modelo, dos órgãos flor e fruto (Figura 1B). Para flor, as partes que a constitui estas foram minuciosamente indicadas e explicadas à função. Temas como polinização e reprodução, também foram abordados. Sobre o fruto, tópicos como origem do fruto, definição de dispersão e suas formas que ocorrem na natureza, foram discutidos. De forma sucinta, a importância e origem da semente foram contempladas.

Figura 1 – Aula teórico-prática e uso do modelo didático. A) Aula sobre flor e fruto e B) Indicação das estruturas e conceitos.



Fonte: Rebouças e Siomara 2018.

No quarto momento, logo após a segunda aula teórico-prática, com o intuito de avaliar a evolução sobre o conhecimento prévio dos alunos, em relação à morfologia vegetal, o mesmo questionário foi aplicado (ANEXO 2), para que a posteriormente pudesse ser feito a comparação dos resultados (Figura 2) (CLARK, 2004; FILATRO, 2008). A realização completa da pesquisa ocorreu durante três encontros.

Figura 2 – Aplicação do questionário após a aula teórico-prática em uma escola de ensino médio no município de Fortaleza - Ceará.



Fonte: Siomara 2018.

O questionário aplicado continha por oito questões divididas em separado em cinco temas a serem discutidos durante as aulas teórico-práticas: 1 – identificação das estruturas básicas que compõe uma planta com flor (angiosperma); 2 – morfologia e função da raiz e do caule, tipos especiais de caule (fotossintetizantes e de reserva de energia); 3 – morfologia e função da folha, partes que a constitui e tipos de folha (simples e composta); 4 – morfologia e função da flor, estruturas que a compõe; 5 – morfologia e função do fruto, origem e sua importância.

A partir da avaliação e comparação dos questionários antes e posterior às práticas, os dados foram tratados das seguintes formas: Acertos Anteriores as Práticas (AAP), Acertos Posteriores as Práticas (APP), Erros Anteriores as Práticas (EAP) e Erros Posteriores as Práticas (EPP) (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014).

Resultados e Discussão

Quanto às estruturas básicas que compõe uma planta com flor (angiosperma), 56,25% (nove alunos) dos estudantes identificaram corretamente a raiz, caule, folha, flor e fruto. Após a aplicação das aulas teórico-práticas, 100% (16) dos discentes assinalaram sem erros os

componentes básicos (Gráfico 1). Portanto, é notório que a utilização de exsicata possibilitou a aproximação e compreensão dos estudantes em relação à morfologia estrutural básica de uma planta.

Os resultados obtidos no presente estudo corroboram os encontrados por Prain e Waldrip (2006). Esses autores verificaram que a melhoria na aprendizagem e apropriação do conhecimento pode ser proporcionada pela representação de estruturas a partir do uso de modelos didáticos, pois estes facilitam e aumentam o grau de percepção dos estudantes.

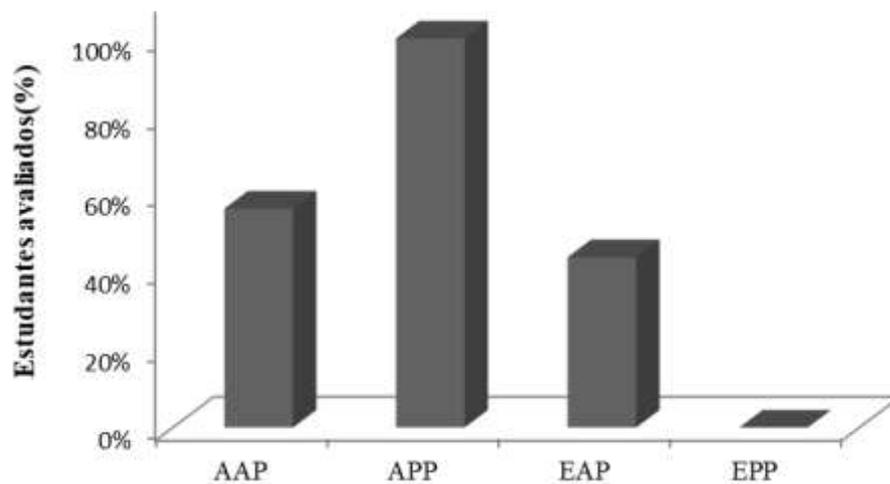


Gráfico 1 – Conhecimento dos discentes quanto à estrutura básica de uma planta com flor (angiosperma). Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Em relação à morfologia da raiz e do caule, diagnosticamos que anterior à execução da aula teórico-prática os estudantes confundiam as funções desses dois órgãos (Gráfico 2). Diferentemente do que foram constatados após a aula teórico-prática, uma vez que os estudantes mostraram um ganho expressivo, quanto à compreensão do papel desempenhado por cada um desses órgãos. Merece destacar que de acordo com Knechtel e Brancalhão (2009) as aulas práticas têm esse caráter de possibilitar a proximidade entre o aluno e o conhecimento científico, promovendo a alfabetização científica.

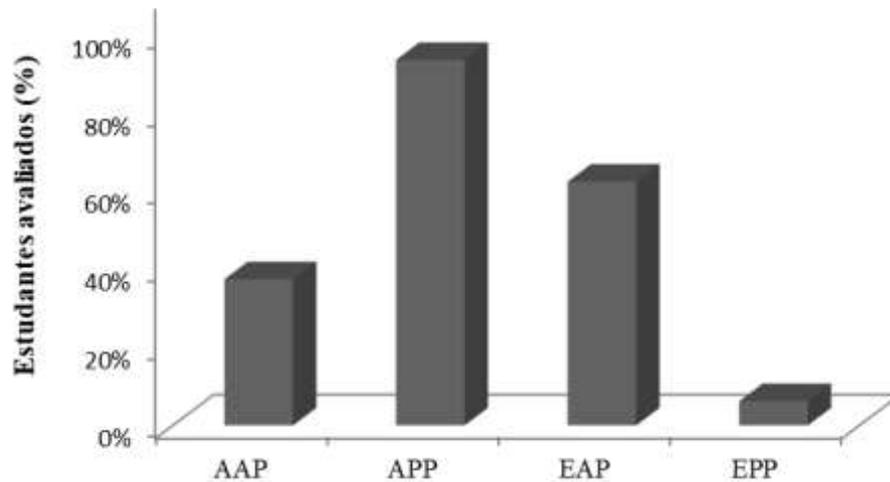


Gráfico 2 – Relação da percepção dos estudantes quanto à função da raiz e do caule. Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Sobre o conhecimento da morfologia foliar, identificamos deficiências entre os discentes (Gráfico 3), e mesmo após a prática, percebemos que essas dificuldades persistiram. Buscando uma provável explicação, foi feita uma releitura do questionário. Notamos então que na questão que avaliava os estudantes quanto à função da folha, dois itens apresentaram-se muito parecidos, diferindo apenas em duas palavras. Um explicava que a função fotossintética da folha é em virtude da presença de clorofila, conferindo a cor verde. Enquanto o outro esclarecia que era em consequência da ausência de clorofila, que não confere a cor verde, falsificando este. E justamente dentre os quatro itens que poderiam ser assinalados, 81,25% (13 alunos) marcaram esses dois. Acreditamos que essa seja a justificativa, que tenha levado os alunos ao erro.

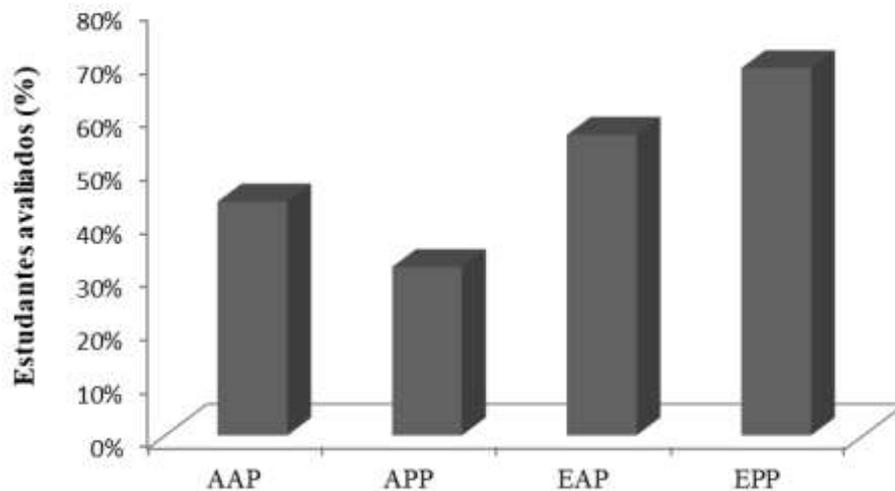


Gráfico 3 – Interpretação dos estudantes sobre a função da folha. Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

Conforme Manzato e Santos (2012), quando se propõe a elaboração de um questionário para pesquisas quantitativas, deve-se ter cuidado na elaboração das questões, atentando em não deixar itens dúbios, e que de forma alguma possam ser do estilo “pegadinha”, ou seja, gerar dúvida, intencionando o aluno ao erro. Os autores defendem que a intenção é encaminhar o sujeito a resposta correta, a partir de uma pergunta objetiva e clara.

Para Gatti (2003) é frequente nas avaliações elaboradas pelos próprios docentes, ou mesmo retiradas de bancos de provas, os professores utilizarem-se de questões com itens que provocam dúvida no aluno. Para esse autor, isso ocorre em geral pelo fato dos docentes buscarem medir o quanto os estudantes estão atentos, isto é, ligados a adivinhar a “sacada” do avaliador, e não para realmente para avaliar a aprendizagem, impedindo com que estes possam mostrar o quanto sabem sobre o assunto. Dessa forma, constatamos que a avaliação tornou-se um *feedback*, ou seja, um retorno para o pesquisador, onde o podemos avaliar a nossa prática docente, identificando as falhas e replanejando à postura e os meios avaliativos utilizados.

É tanto que para as demais questões sobre morfologia foliar os resultados foram vantajosos. Perguntada a identificação de uma folha composta anterior à prática 37,5% (seis

alunos) reconheceram corretamente, após a prática 81,25% (13 alunos) identificaram o item correto. Quanto às partes que compõe a folha antes da aula teórico-prática 43,75% (sete alunos), posterior a prática 68,75% (11 alunos).

Com relação à morfologia da flor, averiguamos que está foi a maior deficiência dos alunos. Após a realização da aula teórico-prática obtivemos resultados significativos onde 75% (12 alunos) dos estudantes acertaram quanto às partes que compõe os órgãos reprodutivos das plantas (Gráfico 6), sendo antes um percentual de apenas 18,75% (três alunos). Ou seja, alcançamos um aumento de 56,25% (nove alunos). Desta forma corroborando e superando os resultados atingidos por Prigol e Giannotti (2008) e Silva e Ghilardi-Lopes (2014), que obtiveram os percentuais de 39,6% e 70%, respectivamente, em seus estudos quanto ao conhecimento das estruturas reprodutivas dos vegetais dos seus alunos avaliados.

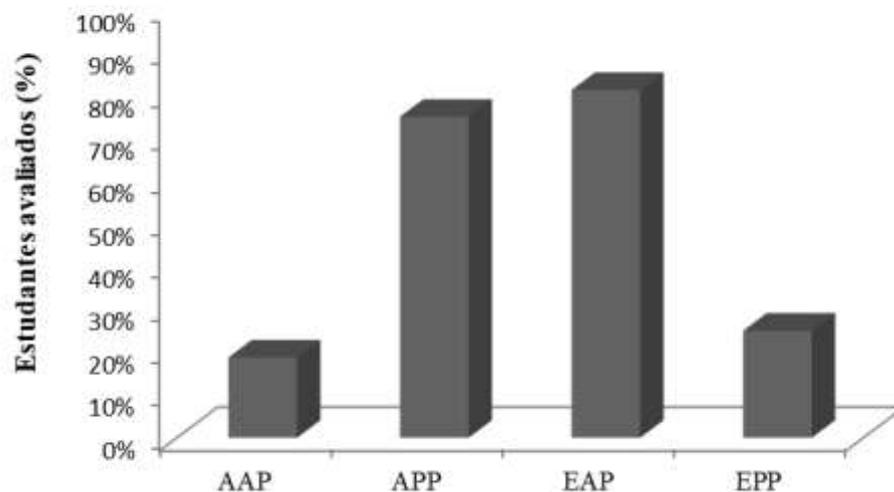


Gráfico 4 – Compreensão dos estudantes em relação às estruturas que constitui a flor. Legenda: AAP = Acertos Anteriores as Práticas; APP = Acertos Posteriores as Práticas; EAP = Erros Anteriores as Práticas; EPP = Erros Posteriores as Práticas.

Fonte: pesquisa de campo (2018).

A dificuldade encontrada pelos discentes em identificar as partes da flor, pode estar relacionada à ausência de associação entre a estrutura e a função. Para Kinoshita *et al.* (2006), a aprendizagem mecânica é uma verdade no ensino de botânica, ou seja, os termos científicos são estudados isoladamente, dificultando a relação de ensino e aprendizagem.

Ainda quanto à evolução dos conhecimentos dos alunos sobre o tema flor, foi observado certo aprendizado dos estudantes sobre a funcionalidade desse importante órgão. Antes da prática, apenas 25% (quatro alunos) dos estudantes fizeram corretamente as associações solicitadas no questionário, passando para 62,5% (10 alunos) o número de acertos após prática. Segundo Siqueira, Piochon e Silva (2007) e Corte, Saraiva e Perin (2018) as aulas práticas e os modelos didáticos facilitam a assimilação dos conceitos, estimulando a busca e a curiosidade pelo conhecimento, por tornar a informação mais acessível e simplificada no entendimento dos discentes. Os argumentos desses autores conversam com as ideias de Tavares (2008), pois este considera a utilização de aulas práticas e modelos didáticos, um importante passo para o desenvolvimento de conceitos, almejando potencializar a capacidade de aprendizagem dos estudantes e integrar com as suas experiências.

Sobre os frutos, os discentes apresentaram antes da prática um percentual de acertos de 43,75% (sete alunos), ou seja, quase metade da turma tinha conhecimentos prévios sobre esse. No questionário pós-aula teórico-prática, os estudantes mostraram um maior domínio sobre o processo de formação do fruto (origem do ovário, a partir do processo de fecundação) e as funções que desempenha (proteção e dispersão das sementes), aumentando os índices de acertos para 75% (12 alunos).

Esse resultado reforça a importância do desenvolvimento de atividades práticas aqui já discutidas, que para Santos, Chow e Furlan (2008) são necessárias no ensino de botânica, mas que é relegada pelos professores do Ensino Básico pela insegurança com o assunto, ou mesmo pela empatia dos docentes, e o querer de utilizar novas metodologias. Melo *et al.* (2012) destacou que a falta de desenvolvimento de aulas ou atividades práticas nas escolas sobre temas, como a Botânica, que está presente no cotidiano dos alunos, acarreta perdas no processo de ensino e aprendizagem, considerando que esta metodologia facilita a compreensão dos conteúdos.

Portanto, a Botânica pode ser trabalhada num formato mais ativo, por exemplo, a partir da utilização de aulas práticas e uso de modelos didáticos, como o que foi averiguado através da avaliação. Os alunos puderam aumentar seus rendimentos quanto ao conhecimento de morfologia vegetal.

Considerações finais

Em relação ao conhecimento dos alunos quanto à morfologia vegetal, a pesquisa mostrou que os discentes apresentavam elevada deficiência. Destacamos a dificuldade dos alunos em identificarem as estruturas das plantas no modelo didático, principalmente quanto à flor. As causas destes resultados estão ligadas ao descaso dos professores em não utilizarem novas metodologias didáticas práticas. Por outro lado, as aulas práticas e o desenvolvimento de material didático, revelaram ser ferramentas promissoras na aprendizagem.

Ao compararmos os resultados posteriores à execução das aulas teórico-práticas, utilizando o modelo didático, identificou-se uma evolução expressiva sobre os conhecimentos prévios dos alunos, demonstrando a potencialidade que a aplicação que essas metodologias práticas possuem, principalmente quando buscamos utilizar a teoria unida à prática. Dessa forma, enfatizamos que somente as aulas teóricas, tradicionais, não são capazes de envolver os estudantes com o conteúdo, de modo a estimular a observação, a percepção da importância e da relação do aluno com os temas estudados em sala. Conseqüentemente, não trazendo significado ao aprendizado.

Verificamos uma evolução significativa dos conhecimentos botânicos, até mesmo para temáticas como a morfologia da flor, considerada com grau de dificuldade elevada pelos alunos. O resultado comprova o ganho e a relevância no aprendizado dos discentes, com base na utilização de aulas teórico-práticas e modelo didático.

Destacamos a importância do professor em avaliar, tanto quanto a sua prática, como o conhecimento dos seus alunos. Desse modo, tendo a percepção de compreender o papel da avaliação, como instrumento de melhoria na prática pedagógica de ambas as partes envolvidas (aluno e professor), no processo de ensino-aprendizagem. E assim, acreditamos que esse estudo teve papel de mostrar a outros educadores a utilizarem métodos práticos que sejam capazes de transformar a realidade do ensino de botânica nas escolas. Sendo necessários constantes estudos na educação com o ensino de botânica, que visem à melhoria do ensino dessa importante área, que é a Botânica.

Referências

ARAÚJO, Joeliza Nunes; SILVA, Maria de Fátima Vilhena. **Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais**. Revista Areté: revista amazônica do ensino de ciências, Manaus, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015.

BRASIL. Decreto nº 5.839, de 11 julho de 2009. Resolução de nº 510, de sete de abril de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Ribeirão Preto, SP, 24 maio, 2016.

CLARK, D. R. **Types of Evaluations in Instructional Design**. Disponível: <http://www.sos.net/~donclark/hrd/isd/types_of_evaluations.html>. 2004. Acesso em 11 de dezembro de 2018.

CORTE, Viviana Borges; SARAIVA, Fernanda Guimarães; PERIN, Idalina Tereza de Almeida Leite. **Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de botânica**. Revista Pedagógica, v. 20, n.44, p. 172-196, 2018.

EVERT, Ray Franklin; EICHHORN, Susan E. **Raven: Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FILATRO, A. **Design Instrucional na Prática**. 2008. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/atualidade/Tecnologia/Artigos/design_instrucional.pdf>. Acesso em 12 de dezembro de 2018.

GATTI, Bernardete A. **O professor e a avaliação em sala de aula**. Estudos em Avaliação Educacional, n. 27, p. 97-114, 2003.

KINOSHITA, Luiza Sumiko; TORRES, Roseli Buzanelli; TAMASHIRO, Jorge Yoshio; FORNI-MARTINS, Eliana Regina. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, 2006.

KNECHTEL, Carla Milene; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. **Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências**. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>>. Acesso em 20 de novembro de 2018.

LONGO, Vera Carolina Cambréa. **Vamos jogar? – jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia**. Prêmio Professor Rubens Murillo Marques 2012: incentivo a quem ensina a ensinar/Fundação Carlos Chagas, São Paulo: FCC/SEP, p. 129-157, 2012.

LUDKE, Menga & ANDRÉ, Marli Eliza. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

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. 1-9, 2012.

MENEZES, Luan Cardoso; SOUZA, Vênia Camelo; NICOMEDES, Mário Pereira; SILVA, Natalí Azevedo; QUIRINO, Max Rocha; OLIVEIRA, Ademir Guilherme; ANDRADE,

Rodrigo Ronelli Duarte; SANTOS, Betânia Araújo Cosme. **Iniciativas para o aprendizado de Botânica no Ensino Médio.** 2008. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCS PLIC03.pdf. Acesso em 25 de agosto de 2018.

MONZATO, Antônio José; SANTOS, Adriana Barbosa. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa.** São José do Rio Preto: Departamento de Ciência da Computação e Estatística, 2012.

MORI, Allan Scott; SILVA, Luiz Alberto Mattos; LISBOA, G & CORADIN, Lídio. **Manual de Manejo de Herbário 500 Fanerogâmico.** 2ed. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau, 1989.

PRAIN, Vaughan; WALDRIP, Bruce. **An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science.** International Journal of Science Education, v. 28, n.15, p. 1843-1866, 2006.

PRIGOL, Síntia; GIANNOTTI, Sandra Moraes. **A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor.** Em Simpósio Nacional de Educação – XX Semana da Pedagogia, Paraná, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9346496-A-importancia-da-utilizacao-de-praticas-no-processo-de-ensino-aprendizagem-de-ciencias-naturais-enfocando-a-morfologia-da-flor.html>. Acesso em 21 de novembro de 2018.

TAVARES, Romero. **Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências.** Ciências & Cognição, v. 13, n. 2, p. 99-108, 2008.

SALATINO, Antônio; BUCKERIDGE, Marcos. **“Mais de que te serve saber botânica?”.** Estudos avançados, São Paulo, v. 30. n. 87. p. 1-20, 2016.

SANTOS, Déborah Yara A. Cursino dos; CHOW, Fungyi; FURLAN, Cláudia Maria. (org.). **Ensino de Botânica - Curso para atualização de professores de Educação Básica: A Botânica no cotidiano.** São Paulo, Universidade de São Paulo, Fundo de Cultura e Extensão, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, p. 124, 2008.

SILVA, Amanda Reis da; CARMO, Silvio H. L.; MENEZES, Moirah Paula Machado. **Materiais didáticos alternativos para o ensino de botânica.** In: **64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte.** Anais eletrônicos, Belo Horizonte, SBB, 2013. Disponível em: <http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumoin18861-id4973.pdf>. Acesso em 21 de novembro de 2014.

SILVA, Artemisia Amorim da; SILVA FILHA, Raimunda Trajano da; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. **Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular.** Biota Amazônica, Macapá, v.6, n.3, p. 17-21, 2016.

SILVA, Juliana Nascimento; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. **Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SIQUEIRA, Ivone Santos; PIOCHON, Elci Ferreira Mendes; MARIANO-DA-SILVA, Samuel. **Uma abordagem prática da botânica no Ensino Médio: este assunto contribui com a construção dos conhecimentos dos estudantes?.** ArqMudi, v. 11, n. 1, p. 5-12, 2007.

TAVARES, Romero. **Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências.** Ciências & Cognição, v. 13, n. 2, p. 99-108, 2008.

WANDERSEE, James; SCHUSSLER, Elisabeth. **Towards a theory of plant blindness.** Plant Science Bulletin, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

YIN, Robert k. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5 ed. Porto Alegre: bookman, 2015.

ANEXO 1**A U T O R I Z A Ç Ã O**

Eu,, responsável pelo(a)
estudante,,
vinculado à Escola de Ensino Médio de Tempo Integral Professor Coronel José Aurélio
Câmara, autorizo Natanael Costa Rebouças, discente do curso de Ciências Biológicas –
Licenciatura, da Universidade Federal do Ceará, a utilizar as informações prestadas para a
elaboração de seu Trabalho de Conclusão de Curso, que tem como título “Confecção de
exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica”, que está sendo orientado pela Profa.
Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola, do Departamento de Biologia - UFC.

Fortaleza, de de 2018 .

Assinatura do(a) responsável

ANEXO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

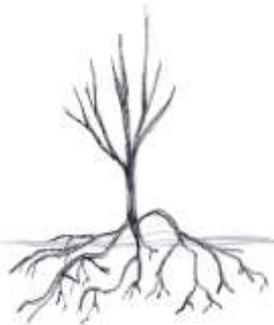
PROJETO DE TCC – LICENCIATURA

Projeto de TCC: Confeção de exsicatas: uma ferramenta para o ensino de botânica.		
Pesquisador: Natanael Costa Rebouças		Curso: Ciências Biológicas
Campo de Pesquisa: Escola de Ensino Médio de Tempo Integral Professor Coronel José Aurélio Câmara		
Aluno:		Turma: 2° C
Idade:	Sexo:	Data:

1° As plantas são seres **pluricelulares** e **eucariontes**. Nesses aspectos elas são semelhantes aos animais e a muitos tipos de fungos; entretanto, têm uma característica que as distingue desses seres, estas **são autotróficas**, ou seja, produzem o próprio alimento pelo processo da **fotossíntese**. As plantas apresentam estruturas que formam sua anatomia e morfologia, portanto, dos itens abaixo, qual item melhor representa a estrutura de uma planta?

- A) Raiz, Caule, Folha, Pecíolo e Flor. B) Raiz, Caule, Pecíolo, Flor e Fruto.
 C) Raiz, Caule, Folha, Flor e Fruto. D) Raiz, Caule, Folha, Fruto e Semente.

2° Raiz e Caule são órgãos vegetais mais antigos quando falamos sobre história evolutiva das plantas. Estes desempenham funções indispensáveis para a sobrevivência desses organismos. Sobre as funções da raiz e do caule, respectivamente, assinale o item verdadeiro.



A) Fixar a planta no solo, como também absorver água e sais minerais./ Absorver água e produzir o fruto.

B) Fixar a planta no solo, como também absorver água e sais minerais./ Sustentar a planta, incluindo função de reserva ou até mesmo função fotossintetizante.

C) Sustentar a planta, incluindo função de reserva ou até mesmo função fotossintetizante./ Fixar a planta no solo, como também absorver água e sais minerais.

D) Sustentar a planta, incluindo função de reserva ou até mesmo função fotossintetizante./ Absorver água e sais minerais.

3° As folhas são estruturas vegetais de crescimento limitado, especializadas, principalmente, na realização da fotossíntese. Entretanto, elas também atuam na respiração, transpiração, e até mesmo defendendo o vegetal contra herbívoros, seja atuando como barreira física, ou química. Sobre a função da folha marque o item verdadeiro.

A) Órgão vegetal responsável pela fotossíntese, devido à presença de clorofila, que confere a cor predominantemente verde, podendo ser classificada como simples e composta.

B) Órgão vegetal responsável pela fotossíntese, devido à ausência de clorofila, que não confere a cor predominantemente verde, podendo ser classificada como simples e composta.

C) Órgão vegetal responsável pela atração de polinizadores, podendo ser classificada como completa ou incompleta, e ainda simples ou composta.

D) Órgão vegetal responsável pela fotossíntese, devido à presença de clorofila, que confere a cor predominantemente verde. Além disso, é responsável pela dispersão de sementes.

4° Marque o item que exibe uma folha composta.



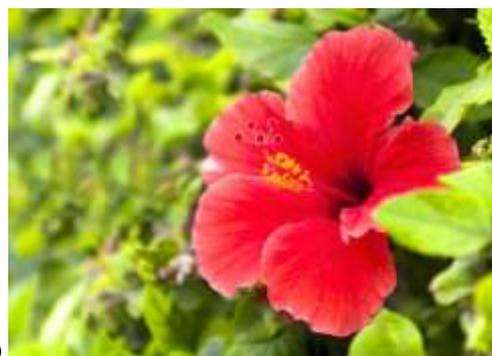
A)



B)

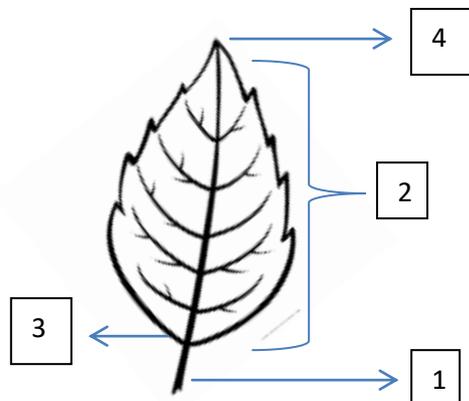


C)



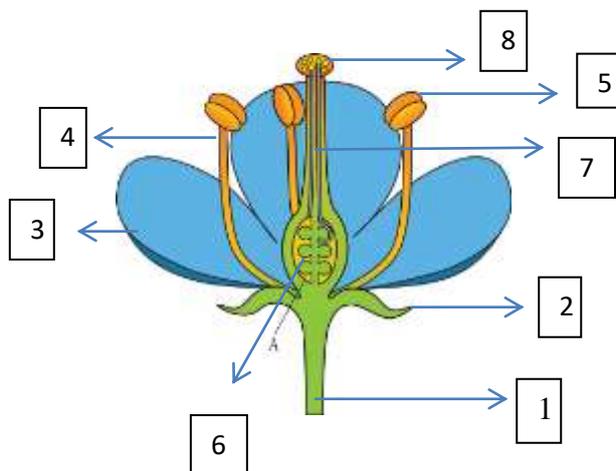
D)

5° Identifique as partes da folha e assinale o item correto, respectivamente.



- A) Pecíolo, Base, Lâmina e Ápice.
 B) Lâmina, Pecíolo, Base e Ápice.
 C) Pecíolo, Lâmina, Ápice e Base.
 D) Pecíolo, Lâmina, Base e Ápice.

6° A flor é o órgão reprodutivo da maioria das plantas, encontrada nas angiospermas. É por meio da reprodução que novas plantas são originadas. Identifique as partes presentes na flor, e respectivamente marque o item verdadeiro.



- A) Pedicelo, Pétala, Sépala, Filete, Antera, Ovário, Estilete e Estigma.
 B) Pedicelo, Sépala, Pétala, Filete, Antera, Ovário, Estilete e Estigma.
 C) Pedicelo, Sépala, Pétala, Estilete, Antera, Ovário, Filete e Estigma.
 D) Pedicelo, Sépala, Pétala, Filete, Estigma, Ovário, Estilete e Antera.

7° Sobre a importância e função das flores marque o item correto.

A) A flor é um dos órgãos mais importantes para as plantas, pois desempenha a função de realizar a fotossíntese. São formadas pelo conjunto de sépalas (cálice), pétalas (corola), androceu (filete e antera) e gineceu (estilete e estigma).

B) As flores são folhas evolutivamente modificadas que possuem função reprodutiva, normalmente atraindo polinizadores pela presença de pétalas, geralmente muito vistosas. Podem ser encontradas nos indivíduos de forma solitária ou em inflorescência.

C) A flor é um dos órgãos presentes nas angiospermas, mas não possui função reprodutiva. Até hoje não se conhece a sua função para os vegetais. Podem ser encontradas nos indivíduos de forma solitária ou em inflorescência.

D) A flor é um dos órgãos mais importante para as plantas, pois desempenha a função reprodutora. São formadas apenas por androceu (filete e antera). Podem ser encontradas nos indivíduos de forma solitária ou em inflorescência.

8° Os frutos são estruturas presentes nas Angiospermas, estes servem de alimento para muitos animais. Eles são apreciados pelo elevado teor de açúcar, que serve de nutrientes para os animais que os consomem e dispersam suas sementes. Sobre os frutos assinale o item correto.

A) Estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário, resultado do processo de polinização. Para o crescimento do fruto não é necessário que ocorra a fecundação.

B) Estrutura formada pelo desenvolvimento das pétalas e sépalas, resultado do processo de fecundação. Para o crescimento do fruto é necessário que ocorra a fecundação.

C) Estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário, resultado do processo de fotossíntese. Para o crescimento do fruto não é necessário que ocorra a fecundação.

D) Estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário, resultado do processo de fecundação dos óvulos. Tem função de proteção dos óvulos e dispersão das sementes.

5. CONCLUSÕES

Examinando os resultados obtidos, por meio dos questionários postos, torna-se notório a realidade do ensino da botânica nas escolas, que tem sido definido por uma aprendizagem mecânica, sem o reflexo com as experiências do cotidiano dos alunos. O ensino mantém-se ligado ao uso de termos científicos e definições, sobre estruturas que muitas vezes são desconhecidas pelos estudantes.

Os resultados aqui apresentados corroboram com outros estudos realizados com públicos diferentes, os quais testificam que os problemas com o ensino de botânica estão relacionados pela ausência de aulas práticas, utilização de conceitos e vocábulos que limitam o ensino, o processo de “cegueira botânica” e a deficiência de base pedagógica, didática e biológica dos professores.

Desse modo, verificou-se que a execução de novas metodologias pedagógicas, como aulas teórico-práticas, elaboração de material didático e uso de estudos do meio, são ferramentas eficientes, que estimulam a curiosidade, a observação e o envolvimento do estudante com o conteúdo; assim conferindo significado ao conhecimento, e facilitando o processo ensino e aprendizagem.

Compreendendo esses resultados, é de suma importância que os educadores façam o emprego dessas ou de outras propostas metodológicas, as quais consideram as aulas práticas indissociáveis para o entendimento do ensino de ciências, e valorizam o meio e as experiências dos estudantes, como base para a construção do conhecimento.

Portanto, acredita-se que a execução desse projeto contribuiu para despertar professores e toda a comunidade escolar sobre a importância do ensino interativo e significativo, entre a teoria e a prática, na Botânica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para professores de ciências**. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 835-954, 2011.

ARAÚJO, Joeliza Nunes; SILVA, Maria de Fátima Vilhena. **Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais**. *Revista Areté: revista amazônica do ensino de ciências*, Manaus, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015.

ARAÚJO, Vanessa Kelly Rodrigues de; CUNHA, José Alberes Santos da; SANTOS, Danielle Melo dos; SOUZA, Jonathas Lins.; SILVA, Eduardo Pereira Duarte da; VASCONCELOS, Argus de Almeida. **Aplicabilidade alternativa para o ensino do processo fotossintético em sala de aula**. In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Recife, 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/trabalhos.htm>.> Acesso em 20 de novembro de 2018.

ARRAIS, Maria das Graças Medina; SOUSA, Maria Gardene; MASRUA, Mariana Lenara de Andrade. **O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente**. *Revista da SBEnBIO*, Niterói, v. 7, p. 5409-5418, 2014.

BATISTA, Ivanira Sales. **Importância de um espaço verde no ambiente escolar: trabalhando a educação ambiental em São Gonçalo do Amarante - RN**. 2017. 216 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BESSA, Mariana Gallego. **Montagem de coleção botânica para o auxílio do ensino de biologia no Ensino Médio**. 2011. 42 f. Monografia (Ciências Biológicas habilitação em Licenciatura) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2011.

BORGES, Tarciso A. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. *Cad. Brás. Ens. Fís.*, v. 19, n.3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações educacionais complementares para o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

CHAVES, Rafaela Santos; MORAES, Simone Souza de; LIRA-DA-SILVA, Rejane Maria. **Aplicação de modelos didáticos tridimensionais de plantas extintas no ensino da conquista do ambiente terrestre pelas plantas**. In: I Congresso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Atlas, Santiago do Chile, 2012.

FAGUNDES, José Anevan; GONZALES, Carlos Eduardo Fortes. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da botânica no ensino médio**. 2006. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>>. Acesso em 16 de agosto de 2018.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. Tradução de Claudia Schilling. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

HERSHEY, David. **Plant blindness: we have met the enemy and he is us**. Plant Science Bulletin, v. 48, p. 78-84, 2002.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luiz Carlos. **A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica**. In: III Botânica no Inverno 2013. Instituto de Biociências da Universidade São Paulo, São Paulo, p. 179-182, 2013.

KINOSHITA, Luiza Sumiko; TORRES, Roseli Buzanelli; TAMASHIRO, Jorge Yoshio; FORNI-MARTINS, Eliana Regina. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade o caso do ensino das ciências**. São Paulo em perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LEITE, Raquel Crosara Maia; FEITOSA, Raphael Alves. **As contribuições de Paulo Freire para um Ensino de Ciências Dialógico**. VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências / I CIEC – Congresso Iberoamericano de investigación em Enseñanza de las Ciencias, Campinas, Editora da ABRAPEC, 2011.

LORENZINE, N. M. P; ANJOS, C. R. dos. **Teoria de modelos e o ensino de biologia: o diálogo entre teoria e prática**. In: IX Encontro Perspectiva do ensino de biologia. São Paulo, 2004.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MENEZES, Luan Cardoso; SOUZA, Vênia Camelo; NICOMEDES, Mário Pereira; SILVA, Natalí Azevedo; QUIRINO, Max Rocha; OLIVEIRA, Ademir Guilherme; ANDRADE, Rodrigo Ronelli Duarte; SANTOS, Betânia Araújo Cosme. **Iniciativas para o aprendizado de Botânica no Ensino Médio**. 2008. Disponível em:http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCS PLIC03.pdf. Acesso em 25 de agosto de 2018.

MORI, Allan Scott; SILVA, Luiz Alberto Mattos; LISBOA, G & CORADIN, Lídio. **Manual de Manejo de Herbário 500 Fanerogâmico**. 2 ed. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau, 1989.

MOUL, Renato Araújo Torres de Melo; SILVA, Flávia Carolina Lins da. **A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências**. Revista Exitus, Santarém, v. 7, n. 2, p. 262-282, 2017.

PIOCHON, Elci Ferreira Mendes. **L'Expérimentation Assistée par Ordinateur et les Travaux Pratiques de Biologie en Première S**. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Études Approfondies, ENS Cachan, France, 2002.

RAMOS, Luciana Bandeira Costa; ROSA, Paulo Ricardo Silva. **O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

RIBEIRO, Rayane de Tasso Moreira; MENDES, Roselita Maria de S.; PANTOJA, Lydia Dayane M.; PAIXÃO, GERMANA C. **A botânica tão perto e tão longe: o planejamento em um curso de Ciências Biológicas a distância**. Paubrasília, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2018.

ROLDÃO, Maria do Céu. **Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional**. Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 34, p. 94-103, 2007.

SAKANE, M. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto Botânico, 1984.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. **“Mais de que te serve saber botânica?”**. Estudos avançados, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 1-20, 2016.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro. **Ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 148 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SIQUEIRA, Ivone Santos; PIOCHON, Elci Ferreira Mendes; SILVA, Samuel Mariano da. **Uma abordagem prática da botânica no Ensino Médio: este assunto contribui com a construção dos conhecimentos dos estudantes?**. Arq Mudi, v. 11, n. 1, p. 5-12, 2007.

TUNES, Elizabeth; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa; JÚNIOR-BARTHOLO, Roberto dos Santos. **O professor e o ato de ensinar**. Cadernos de Pesquisa, v. 35, n. 126, p. 689-698, 2005.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. **Towards a theory of plant blindness**. Plant Science Bulletin, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.