

Dissecação de flores como ferramenta de ensino de Botânica no Ensino Médio**Dissection of flowers as a tool for teaching Botany in High School**

DOI:10.34117/bjdv6n10-348

Recebimento dos originais: 08/09/2020

Aceitação para publicação: 16/10/2020

Dayanne Lima de Melo

Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – UFRPE

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: efnss2@gmail.com

Maria Laura da Silva

Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – UFRPE

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: marialaura0998@hotmail.com

Mirelle Pereira da Silva

Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – UFRPE

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: mirelle.pereiramp@gmail.com

Flávia Carolina Lins da Silva

Doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: flaviaclds@gmail.com

Everaldo Nunes de Farias Filho

Doutor em Ensino das Ciências e Matemática - UFRPE

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: everaldocodai@gmail.com

Betânia Cristina Guilherme

Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco- UFPE

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos- CEP 52171-900- Recife/PE

E-mail: betaguilherme2@gmail.com

RESUMO

O ensino de botânica é frequentemente considerado pelos estudantes como difícil e pouco atrativo, pois muitas vezes os professores se utilizam apenas de aulas tradicionais. Motivados por essa questão foi desenvolvida uma intervenção com flores a fim de aproximar o conteúdo de angiospermas estudado nas aulas, com a flora existente no arredor da escola estimulando o interesse

e a simpatia pela botânica. As angiospermas chamam atenção por possuírem belas flores com cores e formas diferenciadas, essa estrutura tem função reprodutora e em si explica a grande diversidade desse grupo vegetal. As plantas apresentam inúmeras importâncias para sobrevivência na terra, por esse motivo é necessário o uso de materiais didáticos e aulas que estimulem os alunos a entenderem suas particularidades os tornando conscientes e responsáveis. Nesta pesquisa foi desenvolvida uma intervenção feita por meio da dissecação de flores como ferramenta de ensino em botânica, para que mediante suas estruturas os estudantes do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio entendam sua reprodução, ciclo de vida e eventos importantes como polinização e dispersão. Foram produzidos catálogos com flores pelos discentes, entretanto foi possível perceber o pouco conhecimento prévio quanto ao conteúdo estudado e dificuldades quanto ao entendimento das nomenclaturas biológicas da botânica, como filete, estilete, sépala, corola, gineceu, e androceu. Apesar disso, pôde-se observar o entusiasmo dos estudantes durante a realização da atividade, e o quanto é necessário o empenho dos professores para utilização de ferramentas didáticas como esta para que auxilie significativamente no processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Botânica, recurso didático, atividade prática.

ABSTRACT

The teaching of botany is often considered by students to be difficult and unattractive, as teachers often use only traditional classes. Motivated by this issue, an intervention with flowers was developed in order to approximate the angiosperm content studied in the classes, with the existing flora around the school stimulating the interest and sympathy for botany. The angiosperms call attention because they have beautiful flowers with different colors and shapes, this structure has a reproductive function and in itself explains the great diversity of this plant group. The plants present innumerable amounts for survival in the land, for this reason it is necessary the use of didactic materials and classes that stimulate the students to understand their particularities making them conscious and responsible. In this research an intervention was developed through the dissection of flowers as a teaching tool in botany, so that through its structures the students of the 1st, 2nd and 3rd grades understand its reproduction, life cycle and important events such as pollination and dispersion. The students produced catalogs with flowers, however, it was possible to perceive the little previous knowledge about the studied content and difficulties in understanding the biological nomenclatures of botany, such as fillet, stiletto, sepal, corolla, gineceu, and androceu. Nevertheless, it was possible to observe the enthusiasm of the students during the realization of the activity, and how much is necessary the effort of the teachers to use didactic tools like this one to help significantly in the teaching-learning process.

Keywords: Botany, didactic resource, practical activity.

1 INTRODUÇÃO

A afirmação que o ensino das Ciências no Brasil não é satisfatório é sustentada com base em notas obtidas pelo Programme for International Student Assessment (PISA), que coloca o Brasil em 59º lugar dos 65 avaliados mundialmente (INEP, 2015), além disso, os dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) evidenciaram que o Brasil está abaixo da média, quando comparado a outros países (PISA, 2015). Esse quadro é ainda mais agravado pelo fato dos estudantes não conseguirem associar o que é ministrado dentro de sala com seu cotidiano,

sendo essencial que professores se utilizem de metodologias para que os alunos consigam relacionar seu conhecimento com o ambiente que os cerca (INEP, 2015).

A preocupação quanto à pouca utilização de aulas práticas é antiga, segundo Krasilchick (2004) as aulas práticas de laboratório são insubstituíveis nas aulas de biologia por permitir o contato direto dos estudantes com o fenômeno estudado, sendo possível a manipulação de materiais e equipamentos para observação dos organismos, mas infelizmente essa prática ainda forma uma pequena parcela nas aulas de biologia. Essa ausência é preocupante por se tratarem de contextos cruciais para inserir o estudante dentro de uma visão científica (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

No que diz respeito ao ensino de botânica, segundo uma análise da Sociedade de Botânica do Brasil, o mesmo revela-se muito tecnicista e tradicional (REINHOLD *et al*, 2006).

Segundo Repa e Krupek (2013, p. 04) o ensino de botânica compreende:

... é a ciência que classifica os vegetais em grupos, evidenciando ainda o potencial econômico das plantas, citando a utilização delas pelo homem na alimentação, ornamentação, no tratamento de doenças e produção de cosméticos. Devido a essas diferentes aplicações, a Botânica pode ser utilizada como tema motivador no ensino de Ciências.

Partindo dessa premissa é evidente a importância de iniciativas para o aprendizado diferencial de estudantes por meio de práticas que tornem os assuntos mais palpáveis no ensino básico (CRUZ; FURLAN; JOAQUIM, 2011). Segundo Vinholi (2011), o ensino de botânica, por meio de instrumentos e saberes cotidianos, possibilita uma melhor aprendizagem e objetiva o envolvimento do estudante. As atividades práticas podem propiciar o contato dos estudantes com elementos da cultura científica contribuindo com o processo de alfabetização científica (KATON; TOWATA; SAITO, 2013).

Nos últimos anos tem sido reforçada nas instituições formadoras de licenciados em Ciências Biológicas a substituição da aprendizagem mecânica, que se baseia apenas em memorização, por uma aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa fará com que o estudante faça a interação entre os novos conhecimentos com aqueles existentes na sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2003).

Sabe-se da relevância de atrelar ao ensino de botânica, práticas e teorias como elementos interligados, pois de acordo com Krasilchick (2004) percebemos a importância de atrelar as duas concepções para facilitar o processo de ensino aprendizagem, conforme descrito abaixo:

... A aula expositiva permite ao professor transmitir suas ideias e enfatizar aspectos importantes, porém a passividade dos estudantes é um aspecto que causa desvantagem para essa modalidade. Ouvir falar sobre um organismo é geralmente menos interessante e

eficiente do que ver diretamente a realidade, o que justifica a utilização de modalidades didáticas como excursões, aulas práticas e demonstrações (Krasilchick, 2004, p.79).

Por essa razão é necessário que haja a junção de ambas na sala de aula e principalmente em botânica por se tratar de um conteúdo muito próximo ao estudante.

As plantas são seres vivos valiosos para a manutenção e sobrevivência do planeta, podemos citar sua relevância ao captar grande parte do gás carbônico atmosférico contribuindo para o controle do aquecimento global. As plantas em seu processo de respiração liberam oxigênio, gás importante para a sobrevivência de organismos aeróbicos, como os humanos. Além disso, as plantas são produtoras de matéria orgânica servindo de alimento para os animais herbívoros, e são utilizadas de diversas formas como alimento pelos humanos. Infelizmente por muitas vezes essas importâncias não são percebidas e são pouco valorizadas.

As angiospermas são constituídas por uma imensa diversidade dentro do reino vegetal, a reprodução deste grupo, tema central deste trabalho, tem sido muito eficiente ao longo da vida fazendo com que as suas espécies representantes se dispersem por todo globo terrestre.

No entanto alguns autores citam que ainda há um *déficit* na metodologia de ensino utilizada por alguns professores no processo de ensino de botânica. De acordo com Lima (2019) essa deficiência pode estar relacionada à metodologia de ensino utilizada pelo professor, pelo qual concentra a aula apenas em conceitos levando à desmotivação e ao pouco avanço do estudante na disciplina. Essa concepção é reforçada por Katon et.al (2013) que descrevem sobre a baixa motivação e interesse dos estudantes tendo como causa as aulas descontextualizadas, excessivamente teóricas e descritivas, e pouco relacional.

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo apresentar uma atividade prática ministrada com a intenção da promoção do entendimento da reprodução das angiospermas unindo a teoria e prática, durante a semana de biologia, um evento ocorrido no Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI) realizada pelos estudantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) núcleo Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

2 O ENSINO DE BOTÂNICA

Angiosperma é um grupo de plantas que são facilmente reconhecidas por possuírem sementes revestidas por fruto e produzirem flores, uma estrutura muito variada em formas e cores. Nessas plantas o óvulo é protegido por uma estrutura fechada denominada carpelo. Durante a reprodução os gametas se encontram no tubo polínico e se encaminham para o óvulo onde ocorre a fecundação para formação do zigoto diplóide e o endosperma triplóide, este último responsável por

nutrir o embrião. Esse grupo possui uma excelente maneira de dispersar os grãos de pólen, a polinização, havendo grande investimento para atração de polinizadores (MOTTA; FURLAN, 2008).

Uma flor basicamente possui sépalas, pétalas, estames e carpelo. O conjunto de sépalas forma o cálice situado mais externamente na flor, as pétalas em conjunto formam a corola na parte interna da flor, posteriormente são encontrados os estames que possuem os grãos de pólen, células reprodutoras masculinas, e por fim o carpelo, parte reprodutiva feminina que fica localizada no interior da flor (FILHO et al, 2013).

Sabendo que a reprodução obteve grande sucesso pela existência da relação flor e polinizadores, estudos demonstram que a pressão seletiva dos polinizadores tem sido motivo da especiação e grande diversidade das flores. A polinização pode ocorrer tanto por meio de fatores abióticos como através da água e ar, quanto por fatores bióticos como insetos, aves e morcegos (LEGGIERI; OTTRA, 2013).

O conteúdo de Botânica dentro da disciplina de Biologia é geralmente apontado pelos estudantes como pouco interessante. Alguns professores fogem das aulas de Botânica por não terem como ministrar aulas práticas que despertem o interesse dos alunos (CECCATINI, 2006). E não podemos deixar de citar a existência de professores de Biologia com grande afinidade pela Zoologia, e o uso frequente de exemplos com animais para expor conceitos e princípios básicos da Biologia como motivos desse desinteresse (KATON; TOWATA; SAITO, 2013). Segundo Moul e Silva (2017) os professores de Biologia ainda afirmam que toda dificuldade em ensinar Botânica parte do pressuposto de que existe um obstáculo para se realizar a transposição didática com os conteúdos de Botânica.

Destacamos que as aulas muito técnicas, pouco motivadoras, e falta de aulas de laboratório e de campo causam a falta de estímulo ao estudar botânica (KATON; TOWATA; SAITO, 2013). De acordo com Nicola e Paniz (2016), é necessário à utilização de variados recursos didáticos diferentes do cotidiano para auxiliar no processo de aprendizado do estudante, isso faz com que ele tenha interesse e dê a devida atenção ao que está sendo estudado.

Um dos recursos que se pode fazer uso é a atividade prática que estimula a curiosidade e permite o entendimento do conteúdo por meio do contato com o objeto estudado. Como citam Silva e Lopes (2014) a aprendizagem sobre a diversidade biológica pode ser significativa por meio da proximidade com a variedade de espécies em ambiente real.

3 METODOLOGIA

Este trabalho tem natureza descritiva e foi estruturado através de pesquisa fundamentada com análise qualitativa, a fim de justificar e interpretar os dados da intervenção desenvolvida. A pesquisa qualitativa para Minayo (2007) visa demonstrar a relação dinâmica e indissociável entre o objeto real e o sujeito, e sendo assim, esta relação não pode ser traduzida em números. A natureza descritiva no trabalho científico busca conhecer a realidade estudada, suas características e problemáticas (Zanella, 2013).

Esta pesquisa faz parte do conjunto de atividades realizadas no Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI) em São Lourenço da Mata, por meio dos estudantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) núcleo Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

A intervenção foi ministrada em um evento realizado pelos estudantes do PIBID denominado -Semana de Biologia, no ano de 2019, que teve o objetivo de proporcionar aos estudantes da escola ações didáticas com temas da biologia que por muitas vezes não são vistos em sala de aula, ou se são vistos são pouco aprofundados, e também auxiliar no processo de formação dos bolsistas do PIBID.

Durante a atividade prática foram tratados os temas de morfologia das flores a fim de evidenciar suas estruturas, fecundação, polinização e dispersão por serem eventos importantes para entender a grande diversidade das angiospermas e suas inúmeras importâncias.

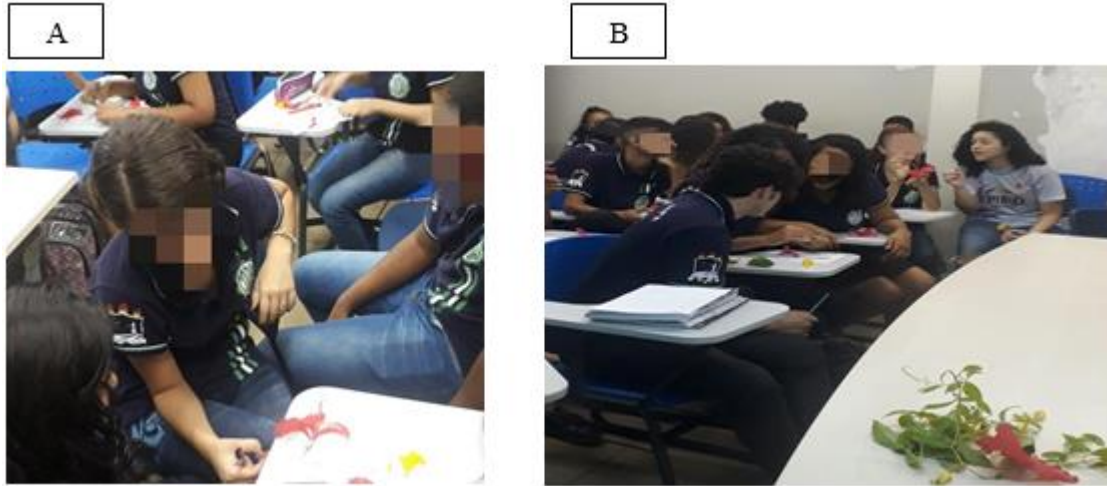
Para realização da atividade participaram 36 estudantes distribuídos em turmas do 1º ano, 2º ano e 3º ano do ensino médio. Inicialmente foram coletadas flores de *Hibiscus* da família Malvaceae, flores de ipê de jardim da família Bignoniaceae nos arredores da escola pelos estudantes. Os espécimes foram encaminhados para a sala de aula de Biologia do CODAI, nas quais as flores foram distribuídas nas bancadas e os estudantes puderam manipular os exemplares coletados.

Com o auxílio de material didático em slides com ilustrações foi discutido o conceito sobre angiospermas, estruturas reprodutivas, ciclo de vida, fecundação, dispersão e polinização. por fim, foi deixada uma pergunta para reflexão e futura discussão para ser dialogada no final da atividade: Quais fatores garantiram o sucesso reprodutivo das angiospermas?

Em grupos os estudantes receberam uma folha de papel ofício, fita transparente e lupas. Com os materiais citados, os discentes dissecaram as flores e evidenciaram suas estruturas no papel (Figura 01A e B). Com auxílio do grupo dessa pesquisa, os estudantes foram orientados a criar um catálogo com as seguintes estruturas: pétalas, sépalas, receptáculo floral, antera, filete, estigma,

estilete e ovário, bem como suas funções. As estruturas foram dispostas em cima do papel, coladas com fita transparente, e indicadas no catálogo com caneta.

Figura 1- Estudantes realizando a dissecação de flores.



Fonte: Própria.

Os dados foram analisados de forma qualitativa a partir das vivências dos estudantes nas atividades, através de anotações, o que nos possibilitou realizar algumas inferências sobre a eficácia da metodologia utilizada e uma posterior reflexão dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

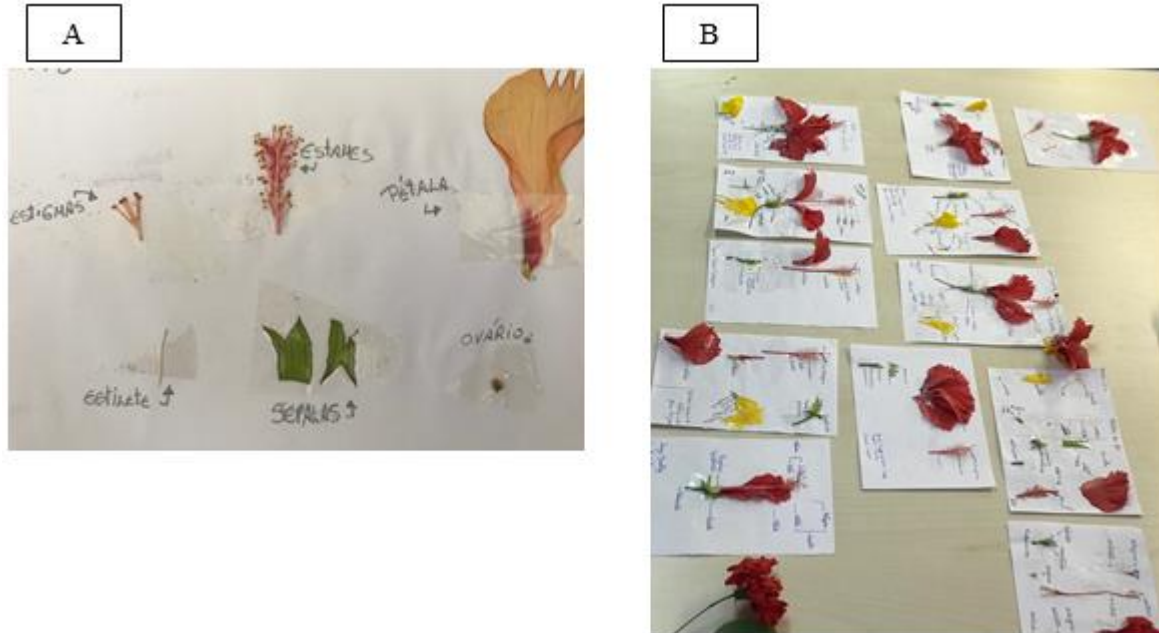
Analisando os resultados, registramos que ao serem questionados sobre as angiospermas, alguns estudantes as definiram como plantas que possuem sementes recobertas por frutos. Angiosperma é um grupo de plantas que são facilmente reconhecidas por possuir sementes revestidas por fruto e produzirem flores, uma estrutura muito variada em formas e cores (MOTTA; FURLAN, 2008).

Durante a dissecação das flores, os estudantes demonstraram pouco entendimento sobre as nomenclaturas biológicas, tais como filete, estilete, sépala, corola, gineceu e androceu. Foi possível observar dúvidas sobre as partes que constituem flor, como a localização do ovário. Verificamos que os estudantes possuíam pouco conhecimento prévio sobre as estruturas reprodutivas das angiospermas como presença de ovário, antera e estigma. Desse modo, a maioria conhecia apenas as pétalas por ser o que mais chama a atenção deles.

Com o auxílio das flores foi mais fácil para os estudantes relacionarem o que tinha sido discutido em slides no início da oficina com o material que estavam manipulando durante a prática. Todas as estruturas foram separadas e indicadas em um catálogo produzido por eles (Figura 02 A e

B). Destacamos que as flores chamaram bastante atenção dos estudantes por suas formas e cores, por isso foi possível perceber a relevância da utilização de plantas nas aulas de botânica como uma ferramenta para chamar a atenção dos estudantes para o conteúdo e torná-lo prazeroso e atraente.

Figura 2- Catálogos produzidos pelos estudantes.



Fonte: Própria.

No decorrer da atividade de dissecação das flores os estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar de forma prática o conteúdo estudado, socializar conhecimentos prévios e tirar dúvidas.

Outra dificuldade observada durante a oficina se refere às nomenclaturas biológicas. De acordo com Macedo *et al* (2012), os temas mais citados por professores da rede pública quando questionados sobre as dificuldades dos estudantes no processo de aprendizagem em Botânica são nomenclaturas, ciclo de vida e falta de interesse discente. Ainda, por muitas vezes o ensino de botânica na educação básica se detém a passagem de nomenclaturas, visto que a quantidade de termos científicos é muito grande, os estudantes acabam a se desinteressar pelo conteúdo e tratá-lo como difícil.

Ao final da oficina, foram discutidos os fatores que garantiram o sucesso na reprodução das angiospermas. Os estudantes citaram algumas alternativas tais como: a cor das pétalas, o aroma das flores, a presença de néctar, e a existência do fruto para proteger as sementes.

Percebemos que pelo fato das plantas estarem presentes de várias formas na vida cotidiana dos estudantes, seja na alimentação ou nas paisagens ao redor, é indispensável à utilização de ferramentas didáticas e aulas práticas no ensino de botânica, por ser um conteúdo muito próximo

aos mesmos e possuir importância significativa na sua sobrevivência. De acordo com Silva e Lopes (2014), a aprendizagem sobre a diversidade da vida pode ser significativa aos estudantes mediante oportunidades de contato com uma variedade de espécies que podem observar, direta ou indiretamente, em ambientes reais, considerando-as como um dos componentes de sistemas mais amplos.

Corroborando com os estudos de Katon *et al.* (2013), que descrevem que as aulas práticas têm sua importância para a aprendizagem nas aulas de Botânica, pois é uma oportunidade de relacionar os conteúdos teóricos com o cotidiano mostrando que o tema estudado em sala de aula não está distante da sua realidade, defendemos que é necessário atenção e dedicação dos professores para tornar as aulas mais atrativas fazendo com que não seja cansativo e de difícil entendimento para os estudantes e os mesmos não tenham aversão e desinteresse pelo conteúdo estudado.

Ainda nessa esteira de aulas mais significativas para o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, de acordo com Vale et al (2019):

Que ao professor de hoje não cabe a tarefa de transmitir conhecimento pronto e acabado, mas sim de favorecer o encontro dos sujeitos que participam dos processos de ensino e aprendizagem com novos e diversos conceitos e contextos. Cabe ao professor fazer com que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem, fortalecendo-o como sujeito na aquisição de conhecimento e alcance de seus objetivos, proporcionando-lhe elementos com os quais deverá aprender a trabalhar para se desenvolver como ser humano e cidadão (VALE et al, 2019, p. 1957).

Uma estratégia de ensino é utilizar os recursos disponíveis no ambiente favorecendo o processo de aprendizagem. No entanto, cada estratégia deve possuir um objetivo específico para determinado conteúdo visando superar as dificuldades dos estudantes. Para suprir as dificuldades de vários estudantes é necessário utilizar diferentes recursos de forma a abranger a grande quantidade de conteúdos (KATON; TOWATA; SAITO, 2013).

Os conteúdos relacionados ao ensino de Botânica foram e ainda são considerados uma dificuldade em sala de aula, tanto para estudantes quanto para professores, visto que, já em 1937, Rawitscher escreveu sobre o desafio de tornar a Botânica uma temática menos “enfadonha” no ensino secundário (NASCIMENTO *et al.*, 2017, p. 299).

Partindo da ideia que a observação *in locu* do que está sendo estudado é uma estratégia didática que permite aos estudantes a consolidação do que foi visto de forma teórica, a técnica de dissecação é uma das estratégias que deve ser utilizada para tornar o aprendizado mais significativo, uma vez que permitiu aos alunos a oportunidade de reflexão para reorganização de seus conhecimentos prévios e possibilitaram a construção de novos conhecimentos a partir de novas informações e da interação entre os participantes da oficina acerca do tema (Figura 03).

Segundo Barbosa et al (2020, p. 45119) no que se refere ao ensino de botânica, “o professor vai precisar de uma abordagem diferenciada para conseguir estimular o senso crítico e autonomo de cada estudante e para isso deve começar a usar mais aulas práticas”

Figura 3- Estudantes participantes da atividade prática.



Fonte: Própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos um desafio para os professores planejar atividades que facilitem o processo ensino-aprendizagem de botânica, por ser um conteúdo considerado pelos estudantes pouco atrativo e de difícil compreensão pela vasta quantidade de nomenclaturas científicas desconhecidas, e pela utilização de aulas exclusivamente teóricas. Porém, com a intervenção supreendemo-nos com a interação positiva dos estudantes com a atividade, pois despertou a curiosidade e trouxe entusiasmo ao dissecarem as flores e produzirem os catálogos. O ensino de botânica por ser muito próximo do estudante pode ter grande significado e fazê-lo entender a função biológica desses seres vivos, os tornando responsáveis e conscientes das questões ambientais. Por este motivo ferramentas didáticas como a tratada neste trabalho é de extrema importância para o conhecimento científico e social dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. L.; F, MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio [...]. *Ciência & Educação*, [s.l]. n.4, v. 17, p. 835-854, 2011.
- BARBOSA, M. C. P; SANTOS, J. W. M.; SILVA, F. C. L. GUILHERME, B. C. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. *Brazilian Applied Science Review*, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020.
- CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v. 29, n. 2, 2006, p. 335 – 337.
- CRUZ, L. P.; FURLAN, M. R. JOAQUIM, W. M.; O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade [...]. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 7, 2009, Florianópolis. Anais[...]. Florianópolis, 2009, p. 2.
- FILHO J. H. L. et al. Os estudos da flor. In: LOPES. A. M.; et al. *Botânica no Inverno*, 3. São Paulo, Instituto de Biociências da universidade de São Paulo, 2013, p. 13-21.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasil no PISA 2015. Análise e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. Disponível em: 4 http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf. Acesso em: 20 Jun. 2019.
- KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In : LOPES. A. M.; et al. *Botânica no Inverno*, 3. São Paulo, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2013, p. 179-182.
- KRASILCHICK M.; *Prática de ensino de biologia*. 2 ed. São Paulo. Editora Harper e Row do Brasil Ltda. 1986.
- KRASILCHICK M.; *Prática de ensino de biologia*. 4 ed. São Paulo. Editora da universidade de São Paulo. 2004.
- LEGGIERI, F. F.; OTTRA, J. E. Polinização e tipos de reprodução em angiospermas. In LOPES. A. M.; et al. *Botânica no Inverno*, 3. São Paulo, Instituto de Biociências da universidade de São Paulo, 2013, p. 103-108.
- LIMA J. C. F.; *Jogo como recurso didático no ensino de botânica: uma proposta para contribuir com o ensino/aprendizagem*. 2019. p.109. Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2019.
- MACEDO, M. et al. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. In: Encontro Ibero- americano sobre Investigação em Ensino de Ciências, 4, 2012, Porto Alegre. Anais[...]. Porto Alegre, 2012, p. 394.
- MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*. São Paulo, v.12, n.4, p.1087-1088, 2007.

- MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. In: Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa, 4, 2003, Maragogi. Anais[...]Maragogi, 2003, p. 2.
- MOUL, R. A. T. M.; SILVA, F. C. L. A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências. Revista Exitus, vol. 7, n° 2, p. 262-282, 2017.
- MOTTA, L. B. FURLAN, C. M. Diversidade Morfológica das Espermatófitas. Botânica no cotidiano. São Paulo, v. 8, n.5, p. 7-11, 2008.
- NASCIMENTO, B. M. et al. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: Diminuindo entraves. Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias, [s.l] v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.
- NICOLA, J. A.; PANIZ C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Infor. São Paulo, v. 2, n.1, p.355-381, 2016.
- PISA. Programme for International Student Assessment Results from Pisa 2015. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa_2015_brazil_prt.p df Acesso em 20. Jun. 2019.
- REINHOLD, A. R. C. et al. O ensino de botânica e suas práticas em xeque. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 58, 2006, Florianópolis. Resumo[...] Florianópolis, 2006, p. 1.
- REPA L. C.; KRUPEK, R. A. Utilização de diferentes metodologias para a compreensão dos grandes grupos vegetais. In: Os desafios da escola pública Paranaense na perspectiva do professor PDE. Cadernos PDE, versão online, Paraná: 2013.
- SILVA, J. N.; LOPES, N. P. G. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino[...]. Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias, [s.l] v. 13, n. 2, p.115-136, 2014.
- Vale, D.; Costa, J. S. ; Silva, F. S. O.; Nicolli, A. A. Formação continuada de professores: percepções docentes e implicações para as práticas pedagógicas desenvolvidas em aulas de ciências. Brazilian Applied Science Review, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 1949-1966 jul./ago. 2019 .
- VINHOLI, J. A. J. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em Botânica. Acta Scientiarum Education, Maringá, v. 33, n. 2, p. 281- 288, 2011.
- ZANELLA L. C. H.; Metodologia de Pesquisa. 2 ed. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. 2013.