

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**O ESTUDO DA MORFOLOGIA FLORAL E
POLINIZAÇÃO POR MEIO DE MODELOS DIDÁTICOS**

FRANCISCO PEREIRA DE BRITO

ORIENTADOR: PROF. DR. HERMESON CASSIANO DE OLIVEIRA

**Teresina – PI
2023**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**O ESTUDO DA MORFOLOGIA FLORAL E
POLINIZAÇÃO POR MEIO DE MODELOS DIDÁTICOS**

FRANCISCO PEREIRA DE BRITO

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Hermes Cassiano de Oliveira

Teresina – PI

2023

B862e Brito, Francisco Pereira de.
O estudo da morfologia floral e polinização por meio de modelos didáticos / Francisco Pereira de Brito. - 2023.
83 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Piauí – UESPI,
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO,
Campus Poeta Torquato Neto, Teresina - PI, 2023.

"Área de concentração: Ensino de Biologia."

"Orientador: Prof. Dr. Hermes Cassiano de Oliveira."

1. Ensino de Biologia. 2. Ensino de Botânica – Ensino médio.
3. Modelos didáticos. I. Título.

CDD: 570.7

O ESTUDO DA MORFOLOGIA FLORAL E POLINIZAÇÃO POR MEIO DE MODELOS DIDÁTICOS

FRANCISCO PEREIRA DE BRITO

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em 03 de março de 2023.

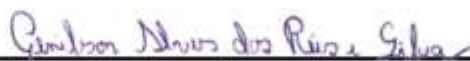
Membros da Banca:



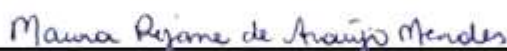
Prof. Dr. Hermeson Cassiano de Oliveira
(Presidente da Banca – UESPI)



Profa. Dra. Thais Yumi Shinya
(Universidade Estadual do Piauí – UESPI)



Prof. Dr. Genilson Alves dos Reis e Silva
(Instituto Federal do Piauí – IFPI)



Profa. Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes
(Membro Suplente – UESPI)

Teresina – PI

2023

A dedicação deste trabalho é feita a minha mãe **Helena**, por sempre ter acreditado na minha capacidade de chegar a concretização dos meus objetivos através dos estudos; a minha esposa **Amparo** pelo companheirismo e força nas horas difíceis da caminhada para conquista do objetivo de ser Mestre; ao meu filho **Marksuel** pelo incentivo e grande ajuda no uso da tecnologia e a minha filha **Irisletiere** que embora distante esteve sempre presente apoiando as minhas decisões.

RELATO DO MESTRANDO

Um dos aspectos marcantes desse Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede Nacional (PROFBIO) foi o ocorrido em uma determinada disciplina em que o professor disponibilizou para o momento assíncrono o material referente ao conteúdo programático e alguns questionamentos sobre os conceitos chaves, no momento síncrono ele iniciou o encontro fazendo questionamentos, estimulava-nos a responder e à medida que as respostas eram pontuadas e não atingia a especificidade dos conceitos chaves ele colocava outros questionamentos, fazia outras sugestões que instigava-nos a buscar respostas que satisfizessem ou que pelo menos estivesse próximo dos conceitos corretos.

O impacto sobre a minha prática em sala de aula foi tal que percebi o quanto deveria melhorar a minha forma de abordagem e aproveitamento dos conhecimentos prévios dos alunos, já fazia uso de buscar tais informações trazidas pelos alunos mas terminava repassando a eles as informações sobre os conteúdos por uma série de fatores, tais como: falta de insistência nos questionamentos, acreditar que poderiam não chegar a respostas concretas, a limitação da carga horária da disciplina frente ao conteúdo programático extenso que deveria que ser abordado, entre outros.

Com a pandemia da Covid os problemas se intensificaram ainda mais, tanto professores como alunos tiveram que assimilar e adaptar-se a uma nova realidade com aulas ministradas de forma on-line, vídeos aulas, atividades com uso de plataformas e com tempo reduzido, requisitando uma reinvenção das nossas práticas cotidianas.

As AASAs proporcionaram uma mudança radical na minha metodologia, pois a aplicação da Sequência de Ensino por Investigação (SEI) permite que façamos um levantamento dos conhecimentos prévios e através de questões norteadoras e questões problema, estimulemos nossos alunos a levantar hipóteses e serem capazes de solucionar questões problemas do seu cotidiano, bem como desenvolver sua criticidade. Sinto-me mais importante como mediador no processo ensino-aprendizagem, pois coloco o aluno como ator principal a buscar resolver problemas com base em conhecimentos prévios construindo ou reconstruindo conceitos chaves existentes.

AGRADECIMENTOS

- ❖ Em primeiro lugar a Deus por agraciar-me com a oportunidade de realizar o mestrado sob sua infinita graça e proteção.
- ❖ A Universidade Estadual do Piauí e ao Programa de Mestrado em Rede PROFIBIO, por terem me proporcionado o crescimento intelectual e profissional.
- ❖ A meu orientador, Prof. Dr. Hermeson Cassiano de Oliveira pela compreensão e ensinamentos durante o desenvolvimento deste trabalho.
- ❖ As Professoras, Dra. Thais e Dra. Josiane por todas as contribuições feitas ao da construção deste trabalho e que foram fundamentais e relevantes para conclusão do mesmo.
- ❖ Aos Professores e Professoras integrantes do PROFIBIO (UESPI) pelos ensinamentos em termos de conteúdo e propostas de mudanças nas metodologias para melhoria do processo ensino aprendizagem.
- ❖ A todos os colegas do mestrado.
- ❖ Aos meus amigos irmãos: Antônio Celso, Eptácio Neco, Gualberto e Wilton que foram fundamentais e sem os quais dificilmente chegaria ao final da caminhada.
- ❖ Aos gestores da Escola de realização da pesquisa.
- ❖ Agradeço também ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisa de Nível Superior – Brasil (CAPES) – com o financiamento (código 001).

Epígrafe

*“Todos querem o perfume das flores, mas poucos
sujam as suas mãos para cultivá-las.”*

Augusto Cury

RESUMO

A Biologia apresenta uma abrangência inigualável de conteúdos, em função disso, seu estudo é feito de forma fragmentada entre as várias áreas, sendo uma delas a Botânica, que estuda as plantas de uma forma geral. A Botânica apresenta muitos problemas no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo: a nomenclatura técnica, desinteresse dos alunos, formação dos docentes, grau de importância dado a outras áreas, ensino tradicionalista, entre outros. Evidentemente, buscar outras formas de atividades que se tornem alternativas às aulas ministradas de forma expositiva tradicional, pode ocorrer como possíveis soluções para melhorar o processo de ensino. Dessa forma, os modelos didáticos referentes às estruturas botânicas comportam-se como ferramentas com potencial pedagógico para reverter o quadro de dificuldades nas aulas de Botânica. Portanto, a pesquisa buscou realizar um trabalho quali-quantitativo e pesquisa-ação com alunos do Ensino Médio permitindo elaborar uma proposta colaborativa para o ensino de Botânica por meio da produção de modelos didáticos. Em um primeiro momento buscou-se os conhecimentos prévios dos participantes com três questionamentos sobre reprodução vegetal, colocação de uma situação problema e aplicação de um instrumento de coleta de dados para avaliação desses conhecimentos dos alunos e quais suas expectativas em relação ao conteúdo de Botânica. No segundo momento, os participantes da pesquisa foram estimulados a selecionar conteúdos de Botânica utilizados na produção dos modelos didáticos. Neste momento, ocorreu a aplicação de um novo instrumento de coleta de dados, buscando saber suas opiniões sobre a metodologia aplicada. No terceiro momento foi organização de seminário de apresentação do manual e dos modelos didáticos confeccionados por eles, e um último instrumento de coleta de dados foi aplicado para manifestarem suas opiniões sobre a metodologia utilizada e possíveis comparações com o método tradicional. Como resultados do desenvolvimento da pesquisa foram produzidos um manual didático e quatro modelos de flores, um em EVA, dois com papel A4 e um com garrafa pet. A metodologia utilizada proporcionou engajamento e protagonismo dos alunos na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Educação, Ensino de Biologia, Plantas.

ABSTRACT

Biology has an unparalleled range of subjects, as a result, its study is done in a fragmented way among different fields of study, one of which is Botany, which studies plants in general. Botany presents a variety of problems concerning the teaching and learning process, such as: technical terms, students' lack of interest, student training, emphasis given to other areas, traditional teaching methods, among others. So looking for other forms of classroom activities that can be alternatives to the traditional classroom methods may create solutions to improve the teaching process. In this way, the didactic models referring to botanical structures function as tools of pedagogical potential to reverse the set of difficulties in Botany classes. Therefore, this work proposes, in a qualitative-quantitative and collaborative effort with high school students, the formulation of a collaborative proposal for Botany teaching through the production of didactic models. At first, the participants' prior knowledge was sought with three questions about plant reproduction, posing a problem situation and application of a data collection instrument to assess students' knowledge and what their expectations regarding Botany content. In a second moment, the research participants were encouraged to select Botany contents used in the production of didactic models. At this moment, a new data collection instrument was applied, seeking to know the participants' opinion about the applied methodology. In the third moment, a seminar was organized to present the manual and the didactic models made by them throughout the research and a last data collection instrument was applied to express their opinions about the methodology used and possible comparisons with the traditional method. As a result of the research development, a didactic manual and four models of flowers were produced, one in EVA, two with A4 paper and one with a plastic bottle. The methodology used provided students with engagement and protagonism in knowledge production.

Keywords: Education, Biology teaching, Plants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Flor em EVA	57
Figura 2. Flor em EVA	57
Figura 3. Flor em papel A4 grupo A	57
Figura 4. Flor em papel A4 grupo A	57
Figura 5. Flor em papel A4 grupo B	57
Figura 6. Flor em papel A4 grupo B	57
Figura 7. Flor em garrafa pet	58
Figura 8. Flor em garrafa pet	58
Figura 9. Modelo compilado da flor em EVA grupo A	69
Figura 10. Modelo compilado da flor em papel A4 - grupo A	70
Figura 11. Modelo compilado da flor em papel A4 do grupo B	71
Figura 12. Modelo compilado da flor grupo C	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Síntese do da pesquisa sobre modelos didáticos e morfologia floral e polinização para alunos do ensino médio.	35
Quadro 2: Link dos vídeos exibidos pelo professor.	36
Quadro 3: Respostas dadas por alunos do 2º ano do ensino médio sobre a 1ª questão motivadora: Como vcs conceituariam flores?	46
Quadro 4: Respostas dadas por alunos do 2º ano do ensino médio sobre à 2ª questão motivadora - Quais as estruturas compõem uma flor?	47
Quadro 5 – Respostas dadas por alunos do ensino médio à 1ª questão coleta de dados – De acordo com os conhecimentos prévios trazidos por vocês quais as expectativas sobre os conteúdos de Botânica que serão ministrados na 2ª série do Ensino Médio?	50
Quadro 6 – Hipóteses levantadas para a situação problema.	53
Quadro 7: levantamento de hipóteses da questão problema – Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas?	54
Quadro 8 – Respostas dadas por alunos do ensino médio sobre a 2ª questão coleta de dados - Estamos utilizando uma metodologia de trabalho para o ensino e aprendizagem diferente do método tradicional. De acordo com as observações sobre a metodologia que foi colocada em prática, destaque os aspectos positivos e negativos.	57
Quadro 9: Resposta dada de alunos do 2º ano do ensino médio sobre a metodologia empregada na pesquisa (modelos didáticos) e a aula tradicional.	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Respostas dadas por alunos do ensino médio sobre a questão –
Quais são os agentes polinizadores presentes na natureza?49

Gráfico 2: Categorização das respostas dadas por alunos do ensino médio
sobre a pergunta “De acordo com os conhecimentos prévios trazidos por vocês
quais as expectativas sobre os conteúdos de Botânica que serão ministrados na
2ª série do Ensino Médio?”52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASA – Aplicação de Atividade em Sala de Aula;

BNCC – Base Nacional Comum Curricular;

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisa de Nível Superior;

EB – Educação Básica;

EI – Ensino por Investigação;

PNLD - Plano Nacional do Livro Didático

SEI – Sequência de Ensino Investigativo.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1.	O Ensino de Botânica no Ensino Médio: algumas considerações.....	19
2.2.	Metodologias Ativas	21
2.3.	O Ensino de Botânica e os Modelos Didáticos.....	23
2.4.	O Ensino Investigativo e as Sequências de Ensino Investigativas.....	26
3.	OBJETIVOS	30
3.1.	Objetivo Geral:	30
3.2.	Objetivos Específicos:.....	30
4.	METODOLOGIA	31
4.1.	Tipo de Pesquisa	31
4.2.	Local de Desenvolvimento da Pesquisa	31
4.3.	Critérios de Inclusão e Exclusão	32
4.3.1.	Critério de Inclusão	32
4.3.2.	Critério de Exclusão	32
4.4.	Estratégias Metodológicas	32
4.4.1.	I Momento	33
4.4.2.	II Momento	35
4.4.3.	III Momento	36
4.5.	Análises dados.....	36
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
7.	REFERÊNCIAS	54
8.	PRODUTO	62
	APÊNDICES	75
	ANEXOS.....	79

1. INTRODUÇÃO

Sem dúvidas, a escola, ocupa uma posição central e privilegiada na nossa sociedade, visto que a legislação brasileira determina que todas as crianças e jovens com idade entre quatro e dezessete anos devem frequentar regularmente a escola (LEITE; RAMALHO; CARVALHO, 2019). No atual cenário, ela precisa estar conectada com as questões mais amplas da sociedade e incorporá-las às suas práticas. Além disso, é importante que ela desenvolva com autoridade o seu principal papel: garantir aos alunos os recursos necessários para que possam colocar em prática sua capacidade de contribuir para a construção de um ambiente democrático (MELO; CINTRA; LUZ, 2020). Esses autores defendem ainda que ela deve apresentar aos educandos não apenas informações, teorias e conceitos, mas que desperte neles atitudes, formação de valores e ações práticas (MELO; CINTRA; LUZ, 2020).

Diante dos graves problemas observados na educação brasileira, consequência de diversos motivos, torna-se urgente a necessidade da implementação de mudanças de atitudes e nas concepções de como se ensina e se aprende no espaço escolar (FERREIRA; SANTOS, 2020). É necessário também que as dificuldades enfrentadas pelos alunos, bem como aquelas que dificultam o trabalho docente e que refletem diretamente sobre o rendimento, a reprovação, a repetência ou o abandono e que evidenciam uma seletividade histórica das nossas escolas, sejam superadas (GUALTIERI, 2021).

No que se refere ao estudo da Biologia, na Educação Básica (EB), muitos alunos manifestam dificuldades quanto à compreensão de alguns conteúdos relacionados a algumas de suas áreas. A principal dificuldade manifestada por eles, quanto à aprendizagem dos conteúdos biológicos, deve-se à complexidade dos conceitos abordados nessa área do conhecimento, bem como à forma como os conteúdos são organizados e trabalhados pelos professores (PEREIRA *et al.*, 2020). Conseqüentemente, muitos alunos consideram o ensino de Biologia cansativo e enfadonho, pois, ele é centrado em conceitos e nomes difíceis de serem aprendidos, o que, para eles, representa um universo de teorias que se mostram inquestionáveis em sala de aula (BATISTA; ARAÚJO, 2015).

Uma das áreas da Biologia que tem se mostrado desinteressante para muitos alunos é a Botânica, ramo da Biologia que se preocupa com o estudo das características morfológicas, fisiológicas e anatômicas dos vegetais, pois ela apresenta muitos termos científicos e um conteúdo de difícil compreensão, o que tem ocasionado um baixo índice de aprendizagem (BATISTA; ARAÚJO, 2015).

No Ensino Médio (EM), a abordagem dos conteúdos da Botânica, tem se revelado predominantemente tecnicista e tradicional, uma concepção de ensino e aprendizagem ainda voltada para o excesso de teoria, centrada predominantemente na memorização de conceitos e nomes, tornando a apreensão do conhecimento algo difícil (ROMANO; PONTES, 2016). Assim, o ensino de Ciências acaba proporcionando um distanciamento dos alunos do processo de aprendizagem.

Silva e colaboradores (2017) alertam que apesar da importância e variedade de temas abordados na Botânica, a sua complexidade teórica tem dificultado a aprendizagem dos conteúdos botânicos, fazendo com que ela seja pouco atraente quando comparada a outras áreas da Biologia como Zoologia e Genética, por exemplo.

Essa falta de entendimento por parte dos alunos é denominado cegueira botânica, termo criado por Wandersee e Schussler (2002), que o definiram como a incapacidade que as pessoas têm de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no nosso cotidiano; a dificuldade que possuem em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos a esses seres e por acreditarem que os animais são superiores às plantas e, portanto, não merecem a mesma atenção dada a eles.

Como afirmam Salatino e Buckeridge (2016), a cegueira botânica é também resultado de uma formação insuficiente, em botânica, de muitos professores, que, por vezes, não manifestam nenhum entusiasmo no seu trabalho, não conseguindo despertar o interesse dos alunos por esta matéria.

Neves, Bündchen e Lisboa (2019) afirmam que a superação da cegueira botânica pode acontecer à medida em que os sujeitos envolvidos com o processo educativo admitam que o espaço onde estão inseridos é um espaço vivo, e consigam associar os elementos de seu ambiente com os temas abordados em sala de aula.

Para tanto, se faz necessário a adoção de estratégias pedagógicas que facilitem a compreensão dos conceitos de Botânica torna-se fundamental para que o ensino e a aprendizagem deles sejam motivadores e significativos para os alunos,

visto que as limitações impostas pelo uso de metodologias tradicionais acabam se apresentando como uma limitação a este ensino (BATISTA; ARAÚJO, 2015). É necessário que o professor adote mecanismos que ajudem na superação das dificuldades apresentadas pelos alunos quanto ao entendimento dos referidos conceitos e, “o uso de metodologias ativas no ensino e aprendizado demonstram uma maneira alternativa de buscar o interesse e a motivação dos alunos no atual cenário social” (LOVATO *et al.*, 2018, p. 167).

Na visão de Gomes e colaboradores (2020), as metodologias ativas de ensino e aprendizagem permitem que o aluno se torne protagonista nesse processo, já que acaba com a passividade estudantil, observada nas aulas com enfoque meramente expositivo. Além do mais, as metodologias ativas podem apresentar diferentes soluções para alguns problemas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem (LIMA; SOUSA; SITKO, 2021). Estas são metodologias que se apresentam na mesma direção dos ideais construtivista, onde o docente é visto como um mediador e facilitador e o aluno é tido como o centro desse processo (PASSOS, 2016).

E, neste sentido, vale reforçar a ideia de mudanças no desenvolvimento do Ensino de Botânica, para que elas possam favorecer a aprendizagem, também pela reconstrução do conhecimento dos alunos, envolvendo a articulação entre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (COSWOSC; GIUSTA, 2015). Mudanças essas que passam também pela adoção de recursos didáticos capazes de facilitar o trabalho docente, a aquisição de conhecimentos e principalmente o desenvolvimento da autonomia do aluno (MORAES; SANTOS, 2016; FERRAZ; SASSERON, 2017).

No dia a dia da sala de aula, diferentes recursos pedagógicos podem e devem ser utilizados como uma forma de facilitar a aprendizagem dos alunos e sua escolha, pelo professor, depende de alguns fatores, como: finalidade do seu emprego, disponibilidade de recursos financeiros para sua produção ou aquisição e principalmente da sua aceitabilidade pelos alunos (SILVA *et al.*, 2017). Na visão de Nicolas e Paniz (2016), o uso de recursos didáticos que contribuem para o alcance de resultados positivos na aprendizagem, são capazes de despertar maior interesse do aluno na busca de novas situações de aprendizagem e, conseqüentemente de construção de conhecimentos.

Na busca de um melhor aprendizado e maior interação dos alunos durante as aulas, os docentes buscam, nos modelos didáticos, um aparato pedagógico que pode complementar o do uso do livro didático, visto que a produção desses modelos “proporciona o engajamento entre alunos e professores, contribuindo para um maior desenvolvimento de concepções sobre conteúdos específicos e favorecendo a dinamicidade das aulas” (SILVA; MORBECK, 2019, p. 603). Alguns dos diferenciais dos modelos didáticos como, recurso alternativo ao processo de ensino e aprendizagem, está relacionado à sua facilidade de produção, ao baixo custo dos materiais utilizados na sua confecção, à fácil conservação e a sua vasta aplicabilidade (PERINI; ROSSINI, 2018).

Os modelos didáticos também se mostram como uma boa alternativa para resolver o problema das aulas de botânica, uma vez que, a realização de aulas práticas depende da aquisição de materiais coletados frescos e que às vezes são de difícil acesso em função de algumas particularidades, como por exemplo a sazonalidade típica de cada região que pode comprometer a disponibilidade de órgãos da planta necessários a realização das aulas práticas (SILVA *et al.*, 2017).

A realização de aulas onde são utilizados materiais didáticos de fácil reprodutibilidade, como os modelos didáticos, por exemplo, permitem aliar a teoria à prática, oferecendo aos alunos uma oportunidade para que participem ativamente nas aulas, apresentando suas ideias, formulando perguntas, interagindo em grupos e, principalmente, buscando soluções para os diferentes problemas propostos durante a aula (REZENDE; GOMES, 2018).

Considerando as dificuldades encontradas pelos professores de biologia em ministrar os conteúdos de botânica, a grande dificuldade que muitos alunos apresentam na compreensão da morfologia floral bem como o conhecimento superficial que possuem sobre o quão importante é o processo de polinização para os seres humanos, torna-se necessário a aplicação de novos mecanismos que proporcionem interesse e facilitação no processo ensino e aprendizagem de Botânica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino de Botânica no Ensino Médio: algumas considerações

O Ensino de Biologia objetiva que o estudante tenha o domínio dos conceitos e processos fundamentais da área; entenda como o conhecimento científico é construído e desenvolva a capacidade de analisar com criticidade os impactos da Ciência e Tecnologia na sociedade (URSI *et al.*, 2018). Ele deve, portanto, adquirir e se apropriar de termos e significados científicos específicos, no uso e aplicação de métodos para compreender e explicar fenômenos e analisar os impactos, na vida das pessoas e da sociedade originados a partir da utilização do conhecimento científico (NAGASAWA *et al.*, 2020).

Logo, esse ensino precisa ser pensado não somente com o objetivo de promover o aluno de uma etapa escolar para a seguinte, mas, como meio de transformar a sociedade. O estudante deve aprender Biologia, incluindo os conteúdos da Botânica, como forma de ampliar o conjunto de informações conceituais e culturais que devem auxiliá-lo na análise crítica de situações cotidianas para que possa tomar decisões mais conscientes e consiga mudar sua realidade por meio das suas reflexões e ações (URSI *et al.*, 2018).

Em muitas escolas brasileiras o ensino de Botânica praticamente resume-se à memorização de nomes e termos botânicos técnicos complexos, que dificilmente atraem a atenção dos estudantes e, porque não dizer, dos professores também, desmotivando-os ao invés de contribuir para a construção do conhecimento biológico (GARCIA; SOUZA, 2018). A forma como se apresenta o ensino e a aprendizagem da Botânica nas diferentes etapas e modalidades de ensino, notadamente na EB têm se manifestado preocupante para os pesquisadores do assunto (BATISTA; ARAÚJO, 2015; CORTE *et al.*, 2018).

Essa forma de ensino tem gerado alguns problemas principalmente pelo fato de se buscar do aluno apenas a memorização dos referidos termos, o que por vezes não faz nenhum sentido para eles. Arus e Oliveira (2019) defendem a ideia de que para mudar a forma como os alunos concebem a Botânica, conhecimentos e discussões do seu cotidiano devem ser trazidos para a sala de aula, fazendo assim

uma contextualização com os conteúdos didáticos ministrados. Além disso, na EB, o Ensino de Botânica ainda se depara com outras dificuldades, como: a falta de importância dada pelos professores ao estudo das plantas e em outras situações a não abordagem da Botânica nas aulas, o que pode ser considerado como o ponto de partida para a não motivação e envolvimento dos alunos nos estudos das plantas, comprometendo assim, a aquisição dos conhecimentos da Botânica (CORTE; SARAIVA; PERIN, 2018).

A Botânica é tão próxima e relacionada com o ser humano que necessita de uma abordagem com maior enfoque. O professor precisa trabalhar esses conteúdos botânicos de forma contextualizada, buscando formas para estimular o protagonismo do estudante para que ele possa atribuir maior significado às suas aprendizagens (COSTA; BARROS; SANTOS, 2016). É necessário que a ementa de Botânica, na EB seja focado no desenvolvimento de saberes conceituais e culturais pelos estudantes, possibilitando a formação de cidadãos conscientes e capazes para promover mudanças na realidade da sociedade onde estão integrados e possibilitando uma interação da Botânica com os demais ramos da Biologia (URSI *et al.*, 2018).

Sousa e Ribeiro-Novaes (2019) dizem que o despertar da curiosidade e do interesse pela Botânica também depende da forma como os seus conteúdos são abordados, visto que as plantas ou alguns dos seus derivados fazem parte do seu cotidiano, o que pode permitir que façam diferentes relações entre o conteúdo estudado em sala de aula e o seu dia a dia. Dessa forma, a escola deve entender que o processo de ensino-aprendizagem acontece mediante a implementação de um conjunto de práticas que se inter-relacionam, como forma de evitar que os conteúdos escolares não sejam transmitidos, aos educandos, como algo acabado em si, mas como ferramentas capazes de proporcionar o desenvolvimento de estruturas cognitivas concretas (VIGARIO; CICILLINI, 2019).

Torna-se, portanto, clara a necessidade de se utilizar diferentes metodologias no ensino de Ciências e, notadamente, no ensino de Botânica como forma de superação ao menos de parte dos problemas enfrentados pelos alunos quanto às aprendizagens dos conteúdos botânicos (MARCOS; BARROS, 2018). Metodologias estas que devem servir como base norteadora para o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando uma participação mais ativa, colaborativa e

autônoma do estudante na construção dos próprios conhecimentos (PIFFERO; SOARES; COELHO; ROEHRS, 2020).

2.2 Metodologias Ativas

Ante o mundo globalizado em que vivemos não é mais razoável que antigos padrões norteadores do processo de ensino e aprendizagem continuem sendo adotados nas nossas salas de aula; processos esse que carecem de uma mudança de postura tanto dos professores quanto dos alunos (HISHIMOTO; CIACCIO; GUERRA, 2018). Mesmo com as inúmeras fontes de informações e conhecimentos disponíveis atualmente, a escola continua tendo um papel ampliado quanto à formação da nossa sociedade, sendo uma das suas funções centrais, capacitar pessoas para que consigam usar e aproveitar essa vasta gama de informações e conhecimentos em diferentes situações do seu cotidiano (MOREIRA; LUDOVICO; KAROLESKY, 2018).

Na busca da superação desses e outros desafios que se impõem ao processo educacional, há décadas, o “mundo acadêmico” aposta em mudanças nos modelos de ensino que sejam capazes de romper com a fragmentação dos conteúdos escolares e com o uso das estratégias que primam basicamente pela memorização de conteúdos, características do ensino tradicional, ainda oferecido nas escolas o país (MOTA; ROSA, 2018) e continua imperando como metodologia didática nas escolas da educação básica brasileira (BUSS; MACKEDANZ, 2017). Os estudiosos têm apostado também no desenvolvimento e adoção das metodologias ativas de ensino, mas, a implementação dessas metodologias infelizmente ainda se mostra um processo lento porque alguns docentes ainda se encontram presos nas armadilhas do ensino centrado na memorização e na exposição verbal dos conteúdos (MOTA; ROSA, 2018).

Considerando tal realidade, não é mais viável aquela escola tradicional, onde o ensino ainda acontece com base em um programa pré-estabelecido, frequentemente idealizado e elaborado por pessoas que desconhecem a verdadeira realidade das nossas salas de aula e que, não raramente, termina oferecendo para os discentes um ensino fragmentado e fragmentador (KUPPER, 2020).

É urgente e necessário que o professor consiga implementar nas suas aulas, estratégias didáticas que possam contribuir com a aprendizagem dos seus alunos e

deem novos significados a estas, bem como que sejam capazes de despertar o protagonismo estudantil, dando-lhe a capacidade de elaborar os próprios conhecimentos, tendo o professor como um orientador e facilitador desse processo (MOREIRA; LUDOVICO; KAROLESKY, 2018).

Moran (2015) ressalta que o professor deve desempenhar um papel de orientador ou curador:

[..], que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. Infelizmente no [sic] é o que acontece na maioria das instituições educacionais (MORAN, 2015, p. 24).

Neste contexto, as metodologias ativas demonstram grande potencial de sucesso na condução do processo de ensino-aprendizagem, visto que podem despertar a iniciativa e uma maior engajamento do aluno no desenvolvimento das suas competências e habilidades (BESSA; COSTA, 2019).

Os documentos oficiais que norteiam a educação brasileira também focam esse ponto. As diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz um alerta para o fato de que, na atualidade, os alunos precisam ser colocados no centro do processo de ensino-aprendizagem, pois, desta forma, podem ter liberdade para criar, terem ideias e colocá-las em prática, bem como procurar alternativas para solucionar problemas do seu cotidiano (BRASIL, 2017).

Para Scarpa e Campos (2018), a solução dos obstáculos impostos à nossa educação escolar também passa pela adoção de estratégias pedagógicas que na prática da sala de aula, sejam capazes de promover a interação dos estudantes em processos e práticas investigativas e que tornem possível compreender como o trabalho científico é desenvolvido. São metodologias que evidenciem o envolvimento direto, a participação e a reflexão por parte do aluno em todas as etapas do processo, seja realizando experimentos, fazendo desenhos ou criando (MORAN; BACICH, 2018).

Além do mais, as metodologias ativas apresentam como finalidade, concretizar uma aprendizagem inovadora, significativa e humanista (MACIEL-

BARBOSA, 2017), pois permitem o diálogo e a motivação que contribuem com sua formação crítica e reflexiva, que na visão de Mota e Rosa (2018), são metodologias que:

De certa maneira, [...] opõem-se a métodos e técnicas que enfatizam a transmissão do conhecimento. Elas defendem uma maior apropriação e divisão das responsabilidades no processo de ensino-aprendizagem, no relacionamento interpessoal e no desenvolvimento de capacidade para a autoaprendizagem. O papel do professor foi também repensado; passou de transmissor do conhecimento para monitor, com o dever de criar ambientes de aprendizagem repleto de atividades diversificadas (MOTA; ROSA, 2018, p. 263).

Portanto, ressignificar a sala de aula fazendo com que esse espaço seja considerado um espaço de interação e conhecimento, resultará em protagonismo e desenvolvimento da autonomia do aluno. É necessário que os professores reflitam sobre as suas práticas docentes utilizando os resultados de aprendizagem dos alunos para que possam propor aulas mais dinâmicas e atrativas (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

É indispensável também que se adote, na condução do processo de ensino, uma concepção de Metodologias Ativas crítico-reflexiva, tendo o estímulo como base para o processo ensino-aprendizagem, objetivando o engajamento do estudante em buscar o conhecimento (MACEDO *et al.*, 2018).

Embora aparentando não querer, “a escola sabe que precisa adaptar-se à sociedade da informação, já que, nos dias atuais, o simples acúmulo de conhecimentos não é garantia de sucesso profissional” (KUPPER, 2020, p. 56). Por isso, os debates dos teóricos da educação terminam alcançando as mesmas conclusões: o aluno deve ser o agente ativo do saber; o desenvolvimento das competências, habilidades, valores e atitudes são fundamentais, cabendo ao docente exercer o papel de especialista no processo de aprendizagem (KUPPER, 2020).

2.3 O Ensino de Botânica e os Modelos Didáticos

O estudo dos conteúdos biológicos tem grande relevância para que tenhamos uma melhor compreensão de como o corpo dos seres vivos funciona. Entretanto muitos alunos manifestam algum nível de dificuldade na compreensão de diferentes conteúdos da Biologia, em decorrência principalmente, da grande complexidade de

alguns conceitos abordados nessa área do conhecimento bem como devido à forma como o professor de Biologia desenvolve o seu trabalho, o que muitas vezes impossibilita os alunos de desenvolverem os conceitos necessários à construção de uma aprendizagem significativa (PEREIRA *et al.*, 2020). Um ensino que muitas vezes ainda se mostra centrado apenas na memorização de conceitos e de nomes complicados, o que faz com que muitos alunos considerem o ensino de Biologia enfadonho e desinteressante (BATISTA; ARAÚJO, 2015).

Mas, é necessário pontuar que não apenas o professor pode ser culpado pelo fracasso escolar dos educandos, é preciso rever e reconsiderar o papel de todos os entes envolvidos com o processo educacional, desde os sistemas de ensino, passando pela escola bem como pelo trabalho desenvolvido pelo professor, na tentativa de se encontrar caminhos capazes de oferecer condições que ajudem na superação do evidente fracasso escolar dos nossos de muitos dos nossos alunos (BRANCO *et al.*, 2020).

Em uma pesquisa desenvolvida por Duré, Andrade e Abílio (2018) para avaliar quais temas do conteúdo curricular de Biologia do Ensino Médio, os alunos manifestavam preferências e rejeições, foi constatado, que os temas relacionados à Botânica são o segundo mais rejeitado, com 16,2% de rejeição, ficando atrás apenas dos temas de Bioquímica, que apresentaram uma rejeição de 43,4%.

Apesar da sua importância, da variedade de temas que envolvem o estudo da Botânica, Silva e colaboradores (2017) também constataram que o interesse de muitos alunos pela Botânica não é notório como por temas relacionados à de Zoologia e Genética, o que faz com que muitos deles considerem a Botânica, uma disciplina chata devido ao fato de apresentar grande complexidade teórica e vários termos técnicos de difícil assimilação.

Entretanto, não são apenas os alunos que manifestam algum nível de dificuldade em Botânica. Sousa e Ribeiro-Novaes (2021), verificaram que além das dificuldades manifestadas pelos discentes em Botânica, muitos docentes também apresentam algum nível de dificuldade relacionado a esse ramo da Biologia, como: “falta de afinidade com o conteúdo, deficiências na formação acadêmica, escassez de recursos e a desvalorização da profissão” (p. 75). Além do mais, no seu ofício diário o professor também tem que lidar com outros problemas relacionados, por exemplo, à falta de interesse e indisciplina de alunos, à escassez de recursos pedagógicos para trabalhar os conteúdos da disciplina, falta de tempo para preparar

as aulas, à infraestrutura precária dos estabelecimentos de ensino bem como à desvalorização profissional (JORGE; SESSA, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2017; BARBOSA *et al.*, 2020; SOUSA; RIBEIRO-NOVAES, 2019).

Com relação às práticas de sala de aula, é urgente que o professor, que ainda não o faz, passe a fazer uso de estratégias e/ou recursos pedagógicos que possibilitem uma ampliação das habilidades desenvolvidas pelos alunos, e que permitam o uso de situações problemas com objetivo de buscar soluções para elas ao invés de simples exercícios de memorização observados dentro da concepção tradicional de ensino (RICHTER *et al.*, 2017). É importante que se façam uso de metodologias alternativas de ensino que tornem possível o desenvolvimento não só de habilidades cognitivas, mas colaborem também com a socialização, a motivação e a criatividade dos alunos (MORBECK; SILVA, 2019), assim como um maior envolvimento e protagonismo deles em prol das aprendizagens significativas dos conteúdos botânicos (MACIEL-BARBOSA, 2017; REBOUÇAS *et al.*, 2021).

Vale lembrar ainda, que muitos professores que já objetivam facilitar o processo de aprendizagem dos seus alunos, vêm colocando em prática o uso diferentes recursos de ensino, dentre eles os modelos didáticos (PEIXOTO; PIZZOL, 2019), considerados réplicas de modelos morfológicos originais que se destinam a representar conceitos científicos de forma que podem ser usados para demonstrar determinadas estruturas e fenômenos biológicos considerados complexos (DANTAS *et al.*, 2016).

Na EB, o uso de modelos didáticos é importante pois constituem a possibilidade de que órgãos e tecidos sejam representados de forma tridimensional, o que não é possível nas representações dos livros didáticos (SOUZA *et al.*, 2021). Com isso, esse recurso pedagógico pode representar uma excelente ferramenta para trabalhar conteúdos relacionadas à anatomia e morfologia vegetal nas unidades de ensino onde não existem laboratórios com os equipamentos necessários à observação das referidas estruturas (SOUZA *et al.*, 2021).

Vale salientar a importância não apenas da observação e manuseio dos modelos didáticos, por parte do aluno. É importante que ele participe da sua confecção visto que antes da confecção do(s) modelo(s), ele terá que fazer uma pesquisa bibliográfica prévia sobre o que será representado e, dessa forma, consegue correlacionar teoria e prática, que certamente não poderia ser alcançado quando os modelos já são apresentados prontos para o aluno (SOUZA *et al.*, 2021).

Além disso, “os modelos didáticos dentro da sala de aula permite que os alunos construam de forma ativa o conhecimento sobre o objeto estudado, diferentemente do método passivo de receber informações teóricas” (RIBEIRO; CARVALHO, 2017, p. 27).

Vieira e Côrrea (2020) perceberam que os modelos didáticos representam uma boa ferramenta pedagógica no enfrentamento das dificuldades que os discentes apresentam quanto à compreensão dos conteúdos abordados em Botânica, visto que se sentem mais motivados e engajados nas aulas. Os modelos didáticos também permitem ao professor buscar despertar o interesse e a curiosidade do aluno, o que torna a aula mais prazerosa e envolvente pois sentem-se mais motivados e engajados na busca do conhecimento (MADUREIRA *et al.*, 2016), e isso representa uma poderosa ação estratégica a ser utilizada no enfrentamento das dificuldades que os alunos do EM encontram para compreender os referidos conteúdos (VIEIRA; CORRÊA, 2020).

Recursos pedagógicos capazes de despertar o interesse dos alunos, melhorando assim o processo de ensino e aprendizagem tais como os modelos didáticos, devem ser implementados no ensino de Botânica, pois, conseguem estimular os alunos a construir conhecimentos novos (RIBEIRO; CARVALHO, 2017). Além do mais, é importante que se utilize, em sala de aula, metodologias que dê a oportunidade de superação do método tradicional para o ensino de Botânica, fazendo com que esse ramo da Biologia se torne mais atrativo para os educandos, despertando a curiosidade deles e instigando-os a serem “pesquisadores” e a terem um senso crítico mais apurado, o que certamente facilitará o processo de ensino e aprendizagem (SANTOS; HARTHMAN; SILVEIRA, 2019).

2.4 O Ensino Investigativo e as Sequências de Ensino Investigativas

Os processos e práticas de investigação são considerados pela BNCC como merecedores de destaque em especial na área de Ciências da Natureza. O documento ressalta que, por meio da abordagem investigativa deverá ocorrer o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, elementos essenciais na construção do conhecimento científico e tecnológico (BRASIL, 2017).

O Ensino por Investigação (EI) apresenta como característica, uma abordagem didática que tem a capacidade de agrupar diferentes estratégias de ensino, desde aquelas tradicionais às mais inovadoras, objetivando mudar o papel do estudante, que se resumia outrora, a ouvir e anotar de forma passiva o conteúdo ministrado pelo professor (FERRAZ; SASSERON, 2017).

Constitui-se ainda, como uma das características do ensino investigativo, a prática em que o aluno atua como protagonista em um processo investigativo para a elaboração do conhecimento. Nessa prática, os estudantes se empenham com o objetivo de solucionar um problema ou questão a ser investigada. Assim, a abordagem do Ensino por Investigação oferece condições de promover um efetivo engajamento do estudante na resolução de problemas, o que leva a um maior protagonismo dele na construção do próprio conhecimento (FERRAZ; SESSERON, 2017; SOLINO; SASSERON; 2018; SANTANA; SEDANO, 2021).

Nessa construção do conhecimento através do EI, o estudante faz uso dos seus conhecimentos prévios, formula hipóteses, faz pesquisas, argumenta e constrói de explicações (SASSERON; CARVALHO, 2011), pois ao longo do processo investigativo, são observados alguns aspectos característicos do fazer científico (SASSERON, 2015). Dessa forma, essa abordagem de ensino apresenta-se não somente como um meio para o ensino, mas também como um fim. Como meio, é o ponto de partida para a compreensão dos conhecimentos científicos; como fim, é proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao método científico o que representa o entendimento de como se faz ciência (CARVALHO, 2013; CASTELAR, 2016).

A implementação de atividades escolares pensadas com base no EI deve ter como ponto de partida, a apresentação de um problema inicial que faz parte do cotidiano dos estudantes, possibilitando-os compreender melhor aquela problemática e serem capazes de pensar criticamente (SASSERON, 2018), estando, desta forma, capacitados a buscar transformações e soluções conscientes para o problema o que envolve além de conceitos, debates, reflexões e tomada de atitudes (SASSERON; MACHADO, 2017).

A ocorrência de uma investigação científica pode se dar de modos distintos, dependendo do que se tem disponível e do que se deseja investigar. Porém, as diferentes formas apresentam características comuns, dentre elas: um problema a ser investigado, o trabalho envolvendo a análise de dados, informações e

conhecimentos já existentes; o levantamento de hipóteses; o reconhecimento de variáveis; o estabelecimento de relações entre as informações e a construção de uma explicação (SASSERON, 2013).

No contexto do EI, o professor deve atuar como um motivador, estimulando e procurando inserir assuntos atuais, buscando informações e materiais de apoio, problematizando e facilitando as discussões, utilizando estratégias que possibilitem a realização das atividades na escola. Portanto, ele cria as condições necessárias para que os alunos entrem em contato com os materiais e construam seus conhecimentos na situação investigada (CARVALHO, 2018) e buscando aproximar o estudo de Biologia às expectativas do estudante, ao passo que ele pode dar significado aos conteúdos e às suas aprendizagens, transformando suas posturas e atitudes (LOCATELLI; CRESTANI; ROSA, 2020).

O EI pode ser desenvolvido fazendo-se uso dos mais diversos recursos ou estratégias didáticas (PAULA, 2017; SCARPA; CAMPOS, 2018). Uma das mais utilizadas no desenvolvimento e implementação do EI são as Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Carvalho (2013) considera que as SEI representam uma ferramenta didática que pode ser usado na abordagem de diferentes conteúdos didáticos pois, mostram grande capacidade de contribuir positivamente no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Para a referida autora, as diversas atividades proposta em uma SEI e realizadas pelos alunos devem ser pensadas e planejadas, com vistas a oferecer-lhes as condições necessárias para que façam uso dos conhecimentos prévios na construção de novos conhecimentos (CARVALHO, 2013). Portanto, uma SEI deve ser composta por uma sequência de atividades articuladas e complementares (CARVALHO, 2013).

As SEI mostrando-se como instrumentos pedagógicos de ensino, capazes de contribuir de forma expressiva na promoção de aprendizagens significativas, pois, as atividades que a constituem buscam um maior envolvimento dos estudantes na sua realização; além de colocá-los em contato com os diferentes elementos do EI a saber: o problema a ser pesquisado; o levantamento e o teste de hipóteses; a coleta, registro e análise de dados e de informações; as discussões e a divulgação de resultados (SASSERON; CARVALHO, 2008; CARVALHO, 2013). Uma SEI é fundamentada no pressuposto de que em um processo investigativo, as interações discursivas bem como a divulgação de ideias manifestadas, representam ações que

visam o desenvolvimento da capacidade argumentativa pelo estudante (FERRAZ; SASSERON, 2018).

O reflexo do uso de SEI na condução do processo de ensino-aprendizagem é a melhoria na aprendizagem, visto que as atividades propostas nela contribuem para que o aluno tenha “uma melhor compreensão das características fundamentais do aprender ciências, da integração de saberes e da evolução do conhecimento, valorizando o pensamento científico” (MAGALHÃES; ZULIANI, 2020). Isso mostra que uma Sequência de Ensino Investigativa pode contribuir para que os estudantes conheçam e compreendam as principais características aprender ciências, da integração que existe entre os diferentes saberes e como conhecimento evolui através da valorização do pensamento científico (MAGALHÃES; ZULIANI, 2020).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral:

Utilizar os modelos didáticos na construção do conhecimento sobre morfologia floral e polinização.

3.2. Objetivos Específicos:

- Realizar encontros periódicos com os partícipes da pesquisa para reflexões e discussões sobre o conteúdo de botânica no ensino médio.
- Construir de forma coletiva, propostas diversificadas de modelos didáticos relacionados à morfologia floral e polinização no intuito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem de botânica.
- Confeccionar um manual como produto da pesquisa para produção de modelos didáticos de morfologia floral e polinização para o ensino de botânica.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de Pesquisa

O tipo de pesquisa utilizada foi a quali-quantitativa, esta possibilitou levantar dados sobre as expectativas dos alunos quanto ao ensino de botânica e as dificuldades no processo ensino e aprendizagem, relacionando-as às possíveis causas e buscando a intervenção com a produção de modelos didáticos de forma colaborativa. Utilizou-se também a metodologia da pesquisa-ação, que segundo Sato e Santos (2003), é aquela em que o pesquisador desempenha um papel ativo em acompanhar e avaliar ações, objetivando transformar a realidade dos fatos observados.

Segundo Gil (2010), a escolha pela pesquisa-ação como modalidade de pesquisa deve-se às características situacionais e busca identificar um problema específico em uma realidade específica, com vistas ao alcance de resultados práticos.

A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de julho e setembro de 2021 com participação de 10 alunos com faixa etária entre 15 e 16 anos.

4.2. Local de Desenvolvimento da Pesquisa

O desenvolvimento do trabalho proposto foi autorizado pelo parecer nº 4.717.356 emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Associação Teresinense de Ensino – Faculdades Santo Agostinho/ATE (anexo 1), e ocorreu em uma escola da rede pública de ensino, localizada na zona rural do município em Campo Maior – PI, Brasil.

A opção de seleção da referida escola relacionou-se à existência de turmas de 2ª série do Ensino Médio, nas quais a Botânica é parte do conteúdo programático e o pesquisador integra o corpo docente da Instituição. A disciplina de biologia apresenta uma carga horária de 60 horas/aulas anuais, com duas aulas semanais de 60 minutos.

O público-alvo da pesquisa foram alunos de 2ª série dos Cursos Técnicos Integrados ao Médio em Administração, Agricultura e Informática e a série escolhida foi justificável, pois o conteúdo de Botânica é ministrado na mesma.

4.3. Critérios de Inclusão e Exclusão

4.3.1. Critério de Inclusão

Foram incluídos na pesquisa 10 alunos da 2ª Série dos Cursos Técnicos Integrados ao Médio em Agricultura, Informática e Administração, com faixa etária entre 15 e 16 anos que estavam matriculados regularmente na instituição, frequentaram e participaram de forma assídua e efetiva das atividades propostas pela disciplina e tinham assinado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o pai ou responsável assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE),

4.3.2. Critério de Exclusão

Foram considerados critérios de exclusão: a) não ser aluno da instituição onde a pesquisa foi desenvolvida, b) não ser integrante das turmas selecionadas e c) não estar autorizado a participar da pesquisa por meio das assinaturas dos termos (TCLE) e (TALE).

4.4. Estratégias Metodológicas

Foram realizadas reuniões quinzenais que permitiram associar no grupo o que, Franco (2005) denomina uma dinâmica de princípios e práticas dialogadas, participativas e transformadoras.

Em função do momento vivido, em que as aulas presenciais deram lugar a aulas remotas, as atividades foram desenvolvidas na modalidade remota. Os encontros ocorreram via *Google Meet*, as aulas foram gravadas, transcritas para uma melhor análise da evolução e compreensão da aplicação da sequência de ensino investigativa.

A pesquisa desenvolveu-se em três momentos, conforme quadro 1 (Síntese do desenvolvimento da sequência investigativa).

Quadro 1: Síntese do desenvolvimento da sequência investigativa.

Momento	Etapa	Nº aulas	Atividades desenvolvidas
I	1ª Etapa	2	Apresentou-se 3 questões motivadoras de aprendizagem sobre os conceitos botânicos e discussões. Aplicação do primeiro instrumento de coleta de dados. Apresentou-se a questão problema (Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas?).
	2ª Etapa		Levantamento de hipóteses sobre a questão problema. Discussão mediada pelo professor sobre as hipóteses. Exibição de um vídeo sobre modelo didático (Quadro 3).
	3ª Etapa		Orientação para atividade em momento assíncrono de leitura de livros didáticos para consolidação dos conceitos chaves, assistirem outros vídeos (Quadro 3).
II	Etapa única	4	Conclusões dos debates sobre as discussões da etapa anterior. Seleção dos conteúdos botânicos para produção dos modelos didáticos e do manual de orientação para produção dos mesmos. Aplicou-se o segundo instrumento de coleta de dados (apêndice 2).
III	Etapa única	2	Seminário para socialização dos modelos didáticos e aplicação do terceiro instrumento de coleta de dados (apêndice 3).

Fonte: Próprio autor

4.4.1. Descrição do I Momento

O primeiro momento realizado em julho de 2021, foi dividido em três etapas e foram utilizadas duas horas aulas de 60 minutos, realizado através do *Google Meet* e contou com a presença dos partícipes previamente selecionados.

Na primeira etapa desenvolvida durante a primeira aula ocorreu os últimos esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa e das aulas. Em seguida, iniciou-se uma discussão a respeito dos conteúdos de botânica por meio de três questões motivadoras de aprendizagem: Como vocês conceituariam flores? Quais as estruturas que compõem uma flor? Quais são os agentes polinizadores presentes na natureza?

O pesquisador, ao longo do processo instigou os partícipes a participarem das discussões acerca de cada temática oriunda das perguntas motivadoras. Compartilhou suas opiniões acerca de cada temática e as confrontou com as discussões e opiniões dos partícipes.

A segunda etapa foi iniciada com o processo investigativo, onde houve primeiramente a aplicação de um instrumento de coleta de dados com a questão: “De acordo com os conhecimentos prévios trazidos por vocês, quais as expectativas sobre os conteúdos de Botânica que serão ministrados no 2º ano do Ensino Médio?” a fim de determinar com os discentes acerca de suas expectativas e conhecimentos prévios sobre o conteúdo de botânica e uma questão problema “Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas?”

Em seguida, os estudantes levantaram hipóteses sobre a situação problema sendo realizada uma discussão mediada pelo professor acerca destas hipóteses.

Na terceira etapa os partícipes assistiram a vídeos exibidos pelo professor que demonstravam como produzir modelos didáticos (flores) com uso de recicláveis, a fim de serem estimulados a produzirem os seus próprios modelos. Além disso, eles foram orientados a pesquisarem e assistirem outros vídeos sobre produção de modelos didáticos. O quadro 2 mostra a relação dos vídeos assistidos pelos alunos.

Quadro 2: Link dos vídeos exibidos pelo professor

Vídeo	Descrição
1	Origami - Tulipa 2 [S.I.]: 2015. 1 Vídeo (6min 06s). Publicado pelo canal Alinne Marques. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_GxiEV3JcF4 . Acesso em: 02 de jun de 2021.
2	Flores de Papel Simples - DIY Fácil [S.I.]: 2018. 1 Vídeo (3min 41s). Publicado pelo canal Marcia e Marcelo. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=vOKYrD8FGKY . Acesso em: 30 de abr de 2021
3	Flor de Garrafa Pet [S.I.]: 2015. 1 Vídeo (7 min 47s). Publicado pelo canal Show de Artesanato. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=zD0cbXMODTk . Acesso em: 07 de mai de 2021.
4	Origami: Rosa Simples / Flor Prison Break - Instruções em Português PT-BR [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (14min 52s). Publicado pelo canal Easy Origami. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=JP7XvUnLGVg . Acesso em 15 de mai de 2021.
5	Flor – Origami [S.I.]: 1 Vídeo (4min 34s). Publicado pelo canal Alinne Marques. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=o21QbUvexx8 . Acesso em 02 de jun de 2021.

Fonte: próprio autor

Nesta etapa, também fizeram a leitura do capítulo 5 do livro de Biologia do Amabis e Martho relacionado com a reprodução e desenvolvimento das angiospermas, coleção biologia no ensino médio do Plano Nacional do Livro Didático PNLD de 2016 e o capítulo 6 do livro de Sônia Lopes e Sergio Rosso que enfoca a

evolução e classificação das plantas, coleção biologia no ensino médio PNLD 2016, com o objetivo de fixação dos conceitos chaves e resolução da situação problema, que foram socializados no início do segundo momento. Todas as respostas foram categorizadas a partir de elementos comuns extraídos das respostas aos questionários e os resultados discutidos pelo pesquisador, segundo análise quali-quantitativa (FLICK, 2009).

4.4.2. Descrição do II Momento

Neste segundo momento, que aconteceu em julho de 2021, foram utilizadas quatro aulas de 60 minutos, realizadas através do *Google Meet* e com os alunos fazendo uso dos seus celulares.

Nos trinta minutos iniciais da primeira aula ocorreu a finalização do primeiro momento, onde os alunos socializaram os conceitos chaves das três questões que cobravam o conceito de flores, as estruturas constituintes de uma flor e quais os agentes polinizadores presentes na natureza.

Os estudantes juntamente com o pesquisador utilizaram os trinta minutos seguintes para selecionar os temas sobre morfologia floral e polinização, conteúdos utilizados na produção de modelos didático.

As três aulas seguintes foram utilizadas para produção dos modelos didáticos, os alunos propuseram que fossem divididos em grupos para facilitar o trabalho, baseados nas seguintes argumentações:

1ª - O segundo semestre letivo deles ainda estava em andamento e tinham muitas atividades de diferentes disciplinas para darem conta;

2ª - Seria necessário um menor consumo de matérias;

3ª – Outra justificativa é que eles poderiam reunir-se obedecendo as medidas preventivas contra Covid-19.

Foram formados três grupos, designados de A, B e C (dois com três alunos e um com quatro) de acordo com a afinidade e local de moradia. Uma vez formados, os grupos elencaram os seguintes materiais: caneta, coleção, cola branca, cola isopor, capim seco, estilete, folha de papel A4 amarela e branca, fósforo, garrafa pet, lápis, pincel, palito de churrasco, régua, tinta para tecido, tinta guache, tesoura e vela utilizados na produção dos modelos. Os alunos do grupo A confeccionaram dois modelos e os do B e C, um modelo.

À medida que os modelos foram produzidos, confeccionou-se também um manual didático de orientação para produção deles. Neste manual, os alunos

descreveram o passo a passo para a produção de cada um dos modelos didáticos e o professor fez a revisão, organização e a impressão do manual de forma que possa ser utilizado por outros professores e estudantes de biologia com o intuito de melhorar o processo ensino e aprendizagem. Ao final desta etapa, aplicou-se um segundo instrumento de coleta de dados com a pergunta: “.....”, buscando saber a opinião dos partícipes sobre as atividades que estavam sendo desenvolvidas.

4.4.3. Descrição do III Momento

O último momento foi realizado no início de setembro de 2021 e que necessitou 2 aulas, no qual foi organizado uma culminância das atividades desenvolvidas nos momentos anteriores, onde foi apresentado os modelos didáticos produzidos, bem como o manual que orientou todo o processo de produção deles. Este momento, assim como os anteriores, também foi realizado via *Google Meet* com a utilização dos celulares dos alunos.

Durante a socialização dos modelos didáticos construídos houve a descrição da construção deles com a demonstração de fotos e até mesmo exibição de vídeo produzido por um dos grupos, e foi apresentado ainda o passo a passo na produção do modelo e do manual.

Finalizando o III momento ocorreu a aplicação de um terceiro instrumento de coleta de dados (“Pergunta...”), onde os partícipes manifestaram suas opiniões sobre a metodologia empregada na pesquisa e tiveram a oportunidade de fazer comparações com o método tradicional de ensino.

4.5. Análises dos dados

Todas as repostas aos instrumentos de coletas de dados foram categorizadas a *posteriori*. Segundo Carlosmagno e Rocha (2016), as categorias podem ser feitas a partir de elementos comuns extraídos das repostas e organizados nas seguintes categorias: relaciona-se ou não se relaciona com o conceito de flores; compõem ou não a flor ou outros; partes mais conhecidas ou menos conhecidas da flor; expectativas diferentes do conteúdo ou não sabia qual era o conteúdo da 2ª série; satisfaz, não satisfaz ou outros quanto a questão problema; aspectos positivos ou aspectos negativos quanto ao 2º instrumento de coleta de dados e boa ou ruim na análise da metodologia comparada com a tradicional. Os resultados foram

tabulados, analisados e discutidos com os partícipes, de acordo com análise qualitativa, (FLICK, 2009).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Apresentação do projeto e investigação inicial

Nesse momento foi apresentado aos partícipes 3 perguntas motivadoras de aprendizagem: *Como vocês conceituariam flores? Quais as estruturas que compõem uma flor? Quais são os agentes polinizadores presentes na natureza?*

À medida que essas perguntas iam sendo apresentadas à turma, o pesquisador provocava os estudantes a participarem das discussões dos conceitos de botânica envolvidos nelas.

Com relação à 1ª questão – Como vocês conceituariam flores? as respostas foram categorizadas em dois grupos: se relaciona com o conceito, não se relaciona com o conceito, conforme quadro 3.

Quadro 3: Respostas dadas por alunos do 2º ano do ensino médio sobre a 1ª questão motivadora: Como vocês conceituariam flores?

categorias	Partícipes	Como vocês conceituariam flores com base nos conhecimentos prévios?
Relaciona-se com o conceito	B C, D e G E, F e H I J	Flor é a parte relacionada com a geração de sementes ou frutos. A flor originava o fruto. A flor é um órgão de reprodução. É a parte da planta utilizada para enfeitar ambientes. A flor está relacionada com a polinização A flor está relacionada com o ato de polinizar
Não se relaciona com o conceito	A	A flor é a parte da Botânica

Fonte: Próprio autor

Com base nos resultados obtidos foi possível observar que 9 alunos pontuaram respostas relacionadas com o conceito de flores e apenas 1 formulou uma resposta que não se relacionou ao conceito, a resposta apontou a flor como parte da Botânica.

Batista e Araújo (2017), realizaram uma pesquisa com 31 estudantes de uma Escola estadual do município de Parintins-AM e nela consultaram esses estudantes

sobre o gostar deles da Botânica, como área da Biologia e, 68% responderam que gostam de Botânica, entre as justificativas apresentadas, a maioria respondeu que acha um tema interessante. Essa descoberta corrobora com a obtida nesse trabalho, pois como a maioria dos estudantes citaram respostas relacionadas com o conceito de flores a partir de seus conhecimentos prévias, deve-se suspeitar que estes também acham o tema botânica interessante e curioso.

Vale ressaltar que as respostas relacionadas aos conceitos de flores podem ser decorrentes dos conhecimentos trazidos do ensino fundamental ou de consultas realizadas por parte de alguns em livro ou através da internet, uma vez que o encontro foi realizado de forma remota, e os alunos não permitiram a gravação nem ligaram suas câmeras.

Em relação às estruturas que compõem uma flor, as peças mais citadas pelos participantes da pesquisa foram as sépalas e as pétalas, oito alunos responderam pétalas e destes, quatro mencionaram também as sépalas, as demais estruturas indicadas por eles foram as seguintes: ovário, cálice, talo, pólen, óvulo, caule, estame, carpelo, pedúnculo, androceu e haste. As estruturas listadas foram distribuídas e categorizadas conforme o objetivo da pesquisa em: compõem a flor, não compõem ou outros, conforme o quadro 4.

Quadro 4: Respostas dadas por alunos do 2º ano do ensino médio sobre a 2ª questão motivadora - Quais as estruturas compõem uma flor?

Categories	Estrutura	Participes que citaram a estrutura
Compõem a flor	Sépalas Pétalas Estame Carpelo Cálice Pedúnculo Pólen Androceu Óvulo	A, B, E, F, A, B, C D, E, F, H e J E e F E e F E J E C H D
Não compõem a flor	Caule Haste Talo	D J C
Outros	É formado por várias peças de cores variadas Tem várias peças vermelhas, verdes e brancas, mas não sei o nome	G I

Fonte: próprio autor

Percebe-se que existe certo conhecimento com relação a algumas estruturas constituintes da flor, como é o caso das sépalas e pétalas que embora sejam termos específicos da Botânica são acessíveis por estarem presentes no cotidiano do aluno. Outros termos que foram citados são menos conhecidos que remetem a pensar na possibilidade de pesquisa no momento de responder o questionamento. Um aluno limitando-se a responder apenas sobre as cores encontradas em uma flor, sendo destacadas as cores: vermelha, verde e branca e outro respondendo apenas ser a flor constituída por várias peças de cores variadas, demonstrando assim, desconhecer as denominações recebidas pelas estruturas que compõem uma flor.

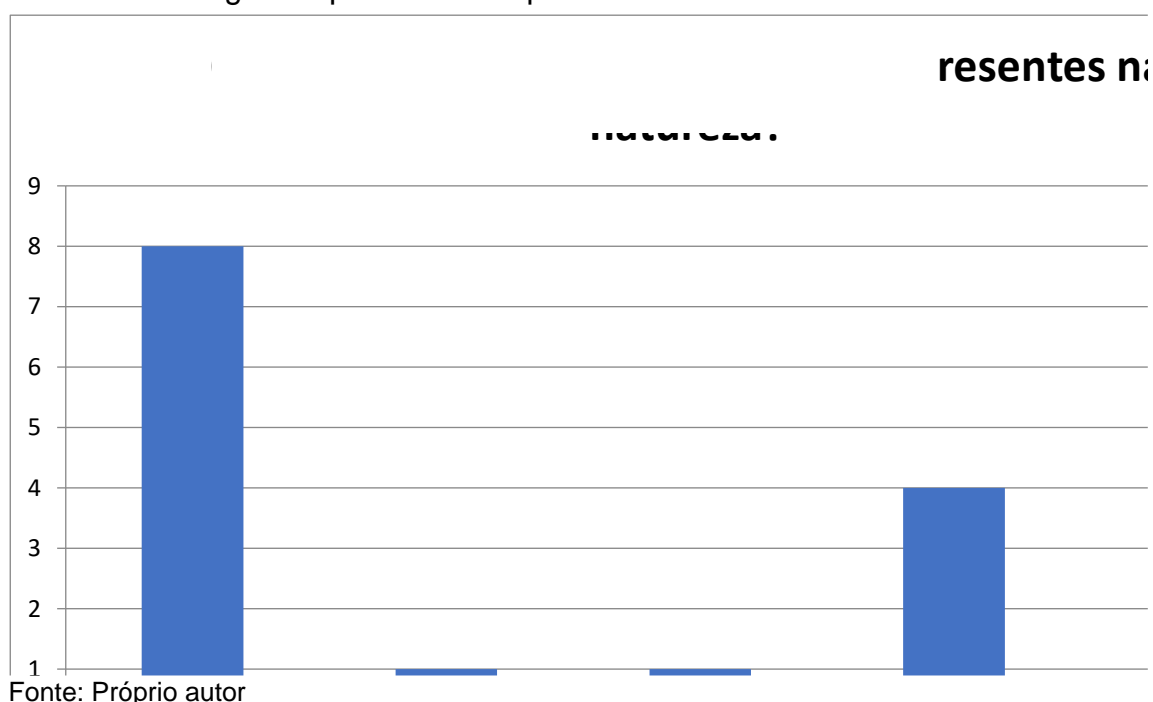
A utilização de palavras complexas torna, não só o ensino da botânica, mas de toda a biologia, uma árdua tarefa. Os professores e alunos têm que lidar com uma quantidade expressiva de palavras, que por vezes, estão ausentes da linguagem cotidiana utilizada pela população (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Silva *et al.* (2022) avaliaram docentes e discentes do ensino superior, onde 37,8% dos discentes e 26,6% dos docentes tiveram indicativos de Cegueira Botânica. Assim podemos inferir pelas respostas a pergunta motivadora que esse fenômeno ocorre em situação similar aos encontrados nesse estudo, o que pode demonstrar a interferência do ensino e do nível de formação na conscientização e percepção dos vegetais no ambiente onde os partícipes residem.

Os conhecimentos prévios relacionados às plantas manifestados pelos alunos mostram que o professor tem à sua disposição uma ferramenta a mais para trabalhar o conteúdo de Botânica, tornando o aluno protagonista da ressignificação dos conceitos. É necessário que o docente saiba lidar com o conhecimento prévio trazido pelos alunos, promova novas interações, contribuindo assim, para a elaboração de novos conceitos (BONFIM *et al.*, 2015). A partir disso as perguntas motivadoras de aprendizagem tiveram papel fundamental no engajamento dos partícipes a exporem e discutirem o tema com base em seus conhecimentos prévios.

Com relação a terceira questão motivadora de aprendizagem (Quais são os agentes polinizadores presentes na natureza?), os agentes polinizadores mais citados como respostas pelos partícipes foram aves e insetos. O beija-flor e a abelha foram os mais ressaltados, sendo outros: água, borboletas, morcegos, besouro formigas. Os partícipes listaram os agentes polinizadores com respostas categorizadas em: mais conhecidos e menos conhecidos como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1: Respostas dadas por alunos do ensino médio sobre a questão – Quais são os agentes polinizadores presentes na natureza?



A abelha são importantes agentes polinizadores, e temos como exemplo a *Apis mellifera* que é apontada como o polinizador de maior importância agrícola no mundo por ser uma espécie generalista, ela foi a mais frequente observada nas plantações de café (PERUZZOLO *et al.*, 2019). Vieira *et al.* (2021) em uma pesquisa que analisou 10 livros de biologia do ensino médio, constatou que é preciso melhorar e ampliar o conteúdo sobre as abelhas como agentes bióticos polinizadores e elevada importância. Assim podemos aferir que os participantes citaram em maior número como agentes polinizadores aves e morcegos, pelo fato histórico da educação básica não dar atenção e importância aos agentes polinizadores mais importantes da natureza.

Questionados se abelhas, borboletas, besouros e formigas não eram insetos, alguns concordaram outros não responderam e alguns disseram serem outros tipos de animais, mas não sabiam classificar. É observável um conhecimento relevante dos alunos em relação aos agentes polinizadores, uma vez que, oito deles mencionaram sobre aves e insetos direta ou indiretamente como organismos polinizadores. Entre eles, um destacou a água, três destacaram os morcegos, 1 mencionou as formigas, e os outros dois alunos responderam insetos e abelhas,

sendo que um deles relacionou os morcegos. Provavelmente estes resultados sejam fruto das observações do cotidiano, dos ensinamentos dos familiares que admiram a natureza, informações dos professores no ensino fundamental, entre outros.

Mas observa-se também a falta de conhecimento dos mesmos com relação aos grupos de animais especialmente Artrópodes da classe insecta, uma vez que os alunos citaram vários grupos de animais como, por exemplo: abelhas, borboletas, besouros e formigas como se fossem animais não pertencentes a referida classe.

Segundo Guedes e colaboradores (2016), apenas 56,3% de estudantes matriculados em duas escolas públicas e privadas no município de Patos (PB) responderam acertadamente que os insetos pertencem ao filo Arthropoda. Os achados da pesquisa coincidem com as observações das respostas dos partícipes e por isso podemos aferir que sejam comuns os estudantes terem conhecimentos distorcidas sobre o filo Arthropoda.

5.2 Primeira coleta de dados e questão problema

Nesta etapa aplicou-se um primeiro instrumento de coleta de dados com uma questão aberta na qual os partícipes discorreram acerca de suas expectativas e conhecimentos prévios sobre o conteúdo de botânica e uma questão problema – Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas?

No que diz respeito ao primeiro instrumento de coleta de dados, o quadro 5 relata as colocações feitas pelos partícipes. Já o gráfico 2 demonstra a categorização das respostas.

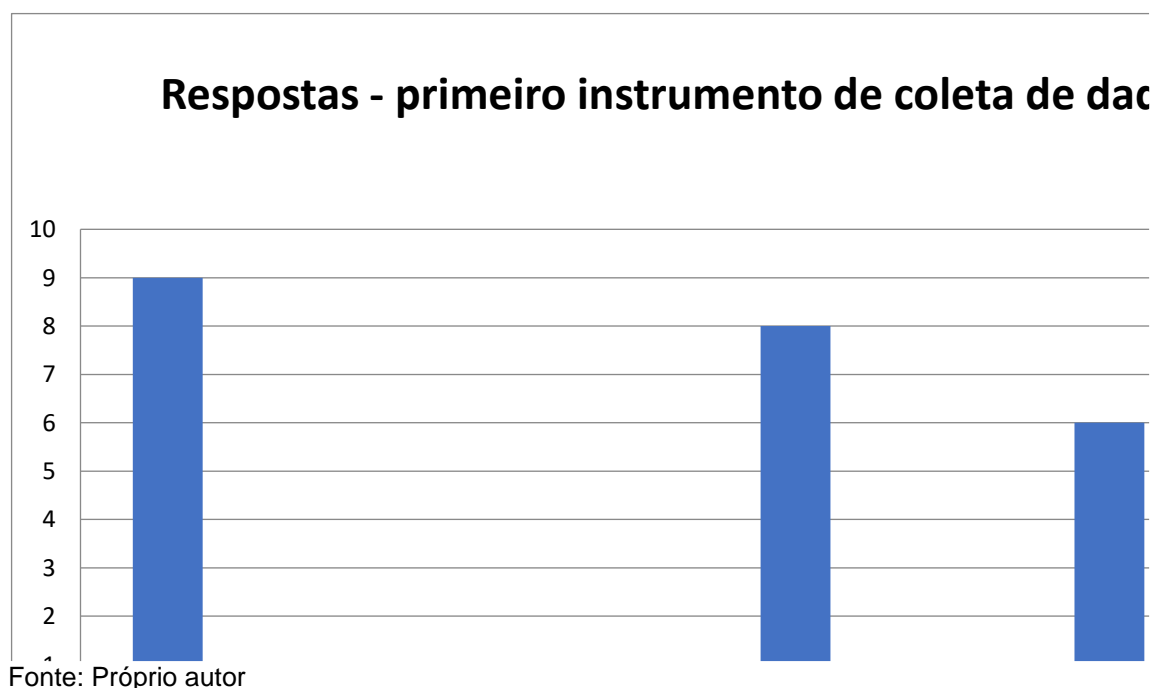
Quadro 5 – Respostas dadas por alunos do ensino médio à 1ª questão coleta de dados – De acordo com os conhecimentos prévios trazidos por vocês quais as expectativas sobre os conteúdos de Botânica que serão ministrados na 2ª série do Ensino Médio?

Partícipes	Respostas
A	“Minhas expectativas para o 2º ano era estudar sobre o corpo humano, mas com esse projeto percebi o quanto a Botânica é importante para o meu conhecimento, e sobre os meus conhecimentos de Botânica, estudei no 7º do Ensino Fundamental o básico como: plantas (folha, fruto, flor, caule e raiz) flores (pétalas, ovário, cálice, sépalas e entre outros) e seus desenvolvimentos, função, o significado, suas estruturas e etc, mas com esse projeto quero buscar muitas informações importantes sobre a Botânica, pois o meu objetivo é buscar mais entendimento com esse assunto”.

B	“Eu achava que estudaria o corpo humano, tipo órgãos, sistema reprodutor, entre outros. Essas eram minhas expectativas, em relação aos conhecimentos, lembro de poucas coisas, por exemplo eu sei que a Botânica é o estudo das plantas no qual vai falar sobre sua estrutura, como: caule, folha, raízes, e etc. Vai conceituar Botânica entre outras coisas”.
C	“Eu tinha duas expectativas, uma sobre o estudo dos vegetais e a outra sobre o corpo humano. O conhecimento sobre Botânica era bem básico como saber que as plantas realizam fotossíntese, a função das folhas, frutos, flores, caule e raiz”.
D	“A princípio não sabia os conteúdos do 2º ano. Sobre a Botânica sei que é o estudo das plantas, como é a reprodução delas, o processo da fotossíntese, etc”.
E	“Eu tinha expectativas de estudar sobre as plantas e sobre o corpo humano. O que eu estudei sobre a Botânica foi os tecidos vegetais e o processo de fotossíntese, nutrição e respiração”.
F	“De início não tinha nenhuma preocupação, mas esperava estudar o corpo humano. Conhecimentos de Botânica eu sei que as plantas são importantes para nossa vida”.
G	“Pensava em estudar os seres vivos com a preocupação no ser humano. Conhecimentos de botânica tenho do ensino fundamental, estudei a planta com suas partes e funções”.
H	“Minhas expectativas era conhecer o corpo humano, todas as suas partes e funções, da botânica eu sei que as plantas realizam fotossíntese e que nos ajudam na respiração”.
I	“Não sabia que conteúdos faziam parte da Biologia do 2º ano, então pensava que iria estudar os seres vivos, mas as minhas expectativas eram pra estudar o corpo humano. Os conhecimentos de Botânica que eu tenho é sobre elas realizarem fotossíntese e por isso serem importante pra vida”.
J	“Não tinha criado expectativas sobre o conteúdo, mas poderia ser o estudo do corpo humano. Meus conhecimentos de botânica são básicos, sei um pouco sobre as partes da planta um pouco de fotossíntese e é só”.

Fonte: próprio autor

Gráfico 2: Categorização das respostas dadas por alunos do ensino médio sobre a pergunta "De acordo com os conhecimentos prévios trazidos por vocês quais as expectativas sobre os conteúdos de Botânica que serão ministrados na 2ª série do Ensino Médio?"



Foram feitas as orientações para resolução do primeiro instrumento de coleta de dados e percebeu-se a falta de atenção dos alunos em função de suas respostas, na parte inicial do questionamento deveriam discorrer sobre suas expectativas do conteúdo de botânica que seria abordado na 2ª série e eles responderam sobre as expectativas do que iriam estudar na 2ª série, que 9 elencaram o corpo humano e 1 apenas não sabia qual era o conteúdo da biologia da 2ª série.

Vale ressaltar que um dos alunos expressou suas expectativas em relação ao conteúdo de botânica “quero buscar mais informações importantes sobre a botânica, pois meu objetivo é buscar mais entendimento com esse assunto”.

Em relação aos conhecimentos prévios, destacaram aqueles obtidos no ensino fundamental e que se limitam basicamente ao estudo das partes da planta (raiz, caule, folha, flor e fruto), funções (fotossíntese, nutrição, reprodução e respiração) e importâncias da planta para respiração e vida dos seres vivos.

Ressalta-se que a parte funcional, notadamente a da realização da fotossíntese é aquela com maior domínio, uma vez que, 6 alunos destacaram a realização do referido processo por parte dos vegetais.

Santos e Macedo (2017) realizaram um estudo em uma turma de jovens e adultos do Ensino Fundamental, 2º segmento, em uma escola pública municipal em Encruzilhada – Bahia, para analisar o conhecimento prévio dos alunos da EJA acerca de conceitos botânicos. Entre outras coisas, eles descobriram que quando

perguntados sobre o conceito de Botânica, 17 dos 20 estudantes relataram não saber o conceito. A partir disso, eles concluíram que mesmo os estudantes terem em sua volta por meio de jornais, revistas e postagens em redes sociais contato com o termo Botânica, eles não se apropriam do mesmo. A conclusão dos autores remete ao encontrado entre os partícipes, pois, os mesmos em sua maioria não conseguiram demonstrar apropriação do termo Botânica.

Com o intuito de despertar os alunos para resolução da questão problema – Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas? Questionou-se sobre a necessidade de abelhas e beija-flores estarem em contato direto com plantas em períodos de floração, situação possível de observar até mesmo em nossas casas, responderam: “se alimentar”, “fazer a polinização”, etc.

Os partícipes foram estimulados e a maioria formulou hipóteses, para possível solução da questão problema, conforme observado no quadro 6 abaixo

Quadro 6 – Hipóteses levantadas para a situação problema.

Partícipes	Hipóteses sobre a situação problema – Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas?
A	É pelo fato de polinizar.
B	Porque a polinização é o processo de reprodução dos vegetais
C	Pois deve ser pela polinização que ocorre a reprodução.
D	Pela polinização os insetos os insetos facilitam a reprodução.
E	É um processo que permite os vegetais se espalharem.
F	Por juntar os aparelhos reprodutores das plantas.
G	Pela união das partes reprodutoras das flores.
H	Não tenho ideia.
I	Ocorre pela polinização a fecundação.
J	Não levantou hipótese.

Fonte: Próprio autor

Após os partícipes apresentarem suas hipóteses conforme observado no quadro 6, elas foram categorizadas em satisfaz, não satisfaz e outro, conforme o quadro 7 abaixo.

Quadro 7: levantamento de hipóteses da questão problema – Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas?

Categorias	Quantidade de alunos que responderam	Partícipes	Respostas
------------	--------------------------------------	------------	-----------

Satisfaz	4	B C D E	Porque a polinização é o processo de reprodução dos vegetais Pois deve ser pela polinização que ocorre a reprodução. Pela polinização os insetos facilitam a reprodução. É um processo que permite os vegetais se espalharem
Satisfaz parcialmente	3	F G I	Por juntar os aparelhos reprodutores das plantas Pela união das partes reprodutoras das flores Ocorre pela polinização a fecundação
Outros	3	A H J	É pelo fato de polinizar. Não tenho ideia Não levantou hipótese

Fonte: Próprio autor

As hipóteses levantadas foram discutidas entre eles mediadas pelo professor que a todo o momento questionou se aquela proposta responderia mesmo a questão problema. Alguns acharam que sim, outros não sabem e outros sequer manifestaram-se. Em função de poucas propostas sugeridas, foi solicitado que formulassem outras hipóteses, sem sucesso.

É notório que o conhecimento dos alunos em relação à Botânica deixa a desejar, percebe-se isto, quando se faz necessário utilizar o conhecimento científico, muito embora tenham estudado sobre o assunto na 1ª série, parecem ter armazenado pouco aprendizado, como é observado nos resultados sobre o levantamento de hipóteses para resolução da situação problema, 40% apenas formularam hipóteses satisfatórias a resolver o problema, dos 60% restante, 30% formularam hipóteses que satisfaziam parcialmente, 10% é pelo fato de polinizar, 10% não tinha ideia e os outros 10% não se manifestaram.

5.3 II Momento: Produção dos modelos e do manual didático

No início do segundo momento ocorreu a finalização do primeiro momento com a socialização dos conceitos chaves referentes às questões motivadoras, primeiro instrumento de coleta de dados e levantamento de hipótese.

Os questionamentos feitos no início do processo e o desafio de quem teria o maior índice de acertos despertaram o interesse dos partícipes em buscar aprofundamento através da pesquisa, seja por meio de livros didáticos ou via

internet para responder as questões proposta de forma correta, assimilando assim, os conceitos chaves.

Nos trinta minutos seguintes os partícipes mediados pelo pesquisador selecionaram os temas sobre morfologia floral e polinização, conteúdos utilizados na produção dos modelos e do manual didático de orientação para produção dos mesmos. As aulas seguintes foram utilizadas para produção dos modelos didáticos. Os modelos podem ser vistos nas Figuras 1 a 8.

Figura 1 - flor em EVA



Fonte: alunos do grupo A

Figura 2 - flor em EVA



Fonte: alunos do grupo A

Modelo II

Figura 3 – flor em papel A4



Fonte: alunos do grupo A

Figura 4 – flor em papel A4



Fonte: alunos do grupo A

Modelo III

Figura 5 – flor em papel A4



Fonte: alunos do grupo C

Figura 6 - flor em papel A4



Fonte: alunos do grupo C

Modelo IV

Figura 7 – flor em garrafa pet



Fonte: alunos do grupo C

Figura 8 – flor em garrafa pet



Fonte: alunos do grupo C

Nos quatro modelos construídos é possível observar que o gasto com material foi mínimo, como no modelo IV, nele foi utilizado simplesmente garrafa pet, palito, cola e tinta. A produção deste modelo nos mostra outros aspectos importantes além da economia, reciclagem do plástico e a educação ambiental.

Os outros modelos necessitaram de um número maior de materiais, mas nada que tenha onerado a produção dos mesmos e o mais importante é que todo o estudo desenvolvido durante a pesquisa proporcionou aprendizado sobre a estrutura da flor e os processos de polinização reforçados com a produção dos modelos.

Os grupos que produziram os três primeiros modelos tiveram um trabalho mais apurado, precisaram ser minuciosos para obter o melhor resultado possível.

Ao término da produção dos modelos foi aplicado o segundo instrumento de coleta de dados com o seguinte questionamento: Estamos utilizando uma metodologia de trabalho para o ensino e aprendizagem diferente do método tradicional. De acordo com as observações sobre a metodologia que está sendo colocada em prática, destaque os aspectos positivos e negativos.

As respostas foram categorizadas em dois grupos: aspectos positivos e aspectos negativos como mostra o quadro 8.

Quadro 8 – Respostas dadas por alunos do ensino médio sobre a 2ª questão coleta de dados - Estamos utilizando uma metodologia de trabalho para o ensino e aprendizagem diferente do método tradicional. De acordo com as observações sobre a metodologia que foi colocada em prática, destaque os aspectos positivos e negativos.

Categorias	Grupos	Respostas
Aspectos positivos	A	O ensino não parou e é uma forma mais segura, rápida e prática, tiveram mais tempo para fazer pesquisas sobre a botânica e assistir vídeos aulas também no <i>YouTube</i> .
	B	O professor despertava a nossa curiosidade, fazendo com que a gente procurasse, buscasse e se informasse melhor, não era aquele conteúdo mastigado que a gente recebe numa aula tradicional. A demais a confecção da flor foi uma experiência muito interessante, porque a gente teve que procurar fazer a flor e explicar o processo, ou seja, a prática foi uma experiência muito boa, além de ajudar no aprendizado.
	C	Ter aprendido bastante sobre a botânica através da pesquisa e construção da flor.
Aspectos negativos	A	O ensino presencial é melhor de aprender e ensinar, de tirar dúvidas e de ter aulas mais dinâmicas e práticas, não houve aulas práticas entre os colegas e professores para que eles pudessem difundir os conhecimentos adquiridos durante a pesquisa.
	B	Ter sido feito de maneira on-line
	C	Não tivemos aulas práticas.

Fonte: Próprio autor

Em relação aos aspectos positivos, observou-se nos alunos do grupo A uma falta de sintonia com o questionamento, uma vez que as respostas dadas apresentavam relação com ensino presencial e remoto. Já os grupos B e C enfocaram de forma mais específica sobre a metodologia que foi utilizada no momento, destacou o aprendizado através da pesquisa e produção de material

didático. Aspectos negativos o grupo A colocou o fato de não poder compartilhar com os demais colegas e professores os conhecimentos adquiridos durante a pesquisa. O grupo B o fato de ter sido realizado de maneira on-line e o C contrariando o que haviam feito destacaram a não ocorrência de aulas práticas.

Em uma pesquisa realizada por Perini e Rossine (2018), onde o objetivo era avaliar a eficácia da utilização de modelos didáticos no ensino de biologia floral, foi descoberto ao final que 90% dos alunos das turmas acreditam na eficiência dessa didática e apoiam o seu uso como recurso didático. Vale ressaltar que o mesmo não foi encontrado entre os partícipes dessa pesquisa possivelmente pelas aulas estarem sendo realizadas de forma remota e pela quantidade pequena de estudantes envolvidos.

5.4 III Momento: Culminância da pesquisa

Neste momento foi realizado uma apresentação e socialização entre os grupos da turma dos modelos didáticos produzidos por eles via *Google Meet*. Cada grupo demonstrou o modelo e o passo a passo de sua confecção. Vale ressaltar que o grupo A produziu dois modelos e um vídeo de cada, ensinando todo o procedimento para confecção do mesmo e fez a postagem no *YouTube*.

A Culminância foi um momento de grande relevância, pois os partícipes puderam apresentar os ótimos trabalhos confeccionados por eles. Consideramos os trabalhos como ótimo, porque eles realizaram os projetos e executaram com orientações apenas de forma remota e em pleno momento de isolado social, devido as restrições impostas pela pandemia da Covid-19.

Concluído a culminância, aplicou-se o terceiro instrumento de coleta de dados, a questão solicitou deles uma avaliação crítica sobre a metodologia empregada na pesquisa, comparando-a com o método tradicional. As respostas foram categorizadas em boa ou ruim, onde boa é quando o estudante avalia positiva o a metodologia empregada e ruim quando ele avalia a metodologia tradicional como positiva, conforme observado no quadro 9.

Quadro 9: Resposta dada de alunos do 2º ano do ensino médio sobre a metodologia empregada na pesquisa (modelos didáticos) e a aula tradicional

Categorias	Grupos	Resposta para a pergunta: “Faça uma avaliação crítica sobre a metodologia empregada na pesquisa, comparando-a com o método tradicional?”
Boa	A	Diferente da tradicional proporcionou que fizessem muitas pesquisas para descobrir os conceitos dos conteúdos.
	B	Método eficaz porque possibilitou que chegassem ao conhecimento do conteúdo através da pesquisa e produção dos modelos didáticos.
	C	Apreendi bastante sobre a botânica através de reuniões e pesquisas.
Ruim	A	Impedir o contato presencial entre colegas e professores, no tradicional há mais momentos para aprender e discutir.
	B	Não fez comentário.
	C	Pois não tivemos contato entre si e nem aulas práticas.

Fonte: Próprio autor

Entre as análises críticas do grupo A observa-se que eles confundiram aula com metodologia, valorizou o método tradicional, mas reconheceram que a metodologia empregada na pesquisa foi boa, pois proporcionou que se realizam pesquisas para descobrir os conceitos dos conteúdos. Destacaram a questão de o método tradicional ocorrer em sala de aula e permitir o contato entre alunos e professores, provavelmente o grande intervalo de tempo fora da sala de aula ocasionado pela Covid-19 seja responsável por estas considerações.

Para Mendes et al (2020) o ensino remoto foi útil para o momento emergencial, mas trouxe muitas desvantagens vividas pelos estudantes, tais como limitações de acesso às aulas por falta de recursos materiais (computador com internet, *smartphone*, *tablet*, etc), que prejudicou a eficácia do ensino remoto, dando créditos apenas para o ensino presencial. E o ensino presencial ajuda na relação com os colegas e até mesmo na relação aluno-professor. Isso também pode ser facilmente observado nas opiniões dos partícipes expressas no quadro 9.

Na visão do grupo B a metodologia foi eficaz porque valorizou os conhecimentos prévios dos alunos, incentivou-os a pesquisarem, discutirem e construir o conhecimento do conteúdo de maneira interessante, possibilitou ainda, que eles produzissem um modelo didático. A abordagem investigativa de ensino foi fundamental, pois o grupo B conseguiu quebrar o paradigma com o ensino tradicional a partir de suas opiniões observadas no quadro 9.

O grupo C, assim como o A, valorizou o método tradicional e também confundiu aula remota e presencial com metodologia quando destacou não ter tido contato entre si nem aulas práticas, mas destacou que aprendeu bastante sobre a botânica por meio das reuniões e pesquisas.

Em uma revisão de literatura realizada por Souza *et al.* (2021) em 39 trabalhos, foi constatado que dentre os modelos didáticos morfológicos de órgãos vegetais mais utilizados encontram-se as flores, visto que esses órgãos não são facilmente encontrados devido existir um período específico de floração. E a aceitação do alunado é positiva quanto a utilização desses modelos para o processo de ensino e aprendizagem, corroborando com os encontrados nessa pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que a grande dificuldade dos alunos no estudo de Botânica está relacionada a inúmeros termos técnicos abordados em seus conteúdos e a maneira tradicional como certos professores fazem a sua abordagem. É necessário que novas metodologias sejam colocadas em prática aproveitando os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, colocando-os como centro do processo ensino aprendizagem, desta forma, serão capazes de resolver problemas através da observação, levantamento de hipóteses, argumentação construindo assim um conhecimento científico. A utilização dos modelos didáticos é uma boa alternativa a ser agregada pelos professores na construção deste conhecimento.

Através desta pesquisa foi possível perceber o engajamento dos alunos na busca de construir o conhecimento por meio da pesquisa, solucionar problema e construir um manual e modelos de flores com utilização de material reciclável. O manual para produção das flores poderá ser utilizado por professores de Biologia no sentido de dinamizar as aulas, tornando o aluno um ser protagonista no processo ensino aprendizagem. Nesse perspectiva, a presente pesquisa demonstrou ser promissor o desenvolvimento de uma abordagem investigativa por meio da construção de modelos didáticos para melhor promoção do ensino e aprendizagem de conteúdos ligados a Botânica.

Ao final desta pesquisa também pode-se concluir que para o desenvolvimento das aulas remotas e a aplicação de uma abordagem investigativa por meio da construção de modelos didáticos é necessário a experiência do docente, para que o mesmo não traga ações do ensino tradicional para o investigativo e engajamento dos discentes para que o processo investigativo ocorra de forma diversificada e protagonista.

Ainda vale ressaltar a necessidade da realização e aprofundamento do tema; abordagem investigativa e modelos didáticos em fase ao ensino remoto, pois a literatura é escassa e esse tema se demonstrou de elevada relevância para o ensino da Botânica na Educação Básica.

7. REFERÊNCIAS

- ARUS, G. Z.; OLIVEIRA, A. D. **O ensino de botânica no ensino médio e áreas verdes urbanas**. Educação Ambiental em Ação. Número 69, Ano XVIII, 2019. ISSN 1678-0701. Disponível em < <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3814>> Acesso em: 25 de jun. 2021.
- BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. [recurso eletrônico] Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARBOSA, P. P.; MACEDO, M.; KATON, G. F.; URSI, S. Preservação e conservação da vegetação brasileira: entrelaces com a formação docente e o ensino de botânica. **Pesquisa em Foco**, v. 25, n. 1, p. 49-78, 2020.
- BATISTA, L. N.; ARAÚJO, J. N. A Botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 109-120, 2015.
- BESSA, S.; COSTA, V. G. Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas. **Bolema**, v. 33, n. 63, p. 155-176, 2019.
- BONFIM, L. R. M.; TAVARES-MARTINS, A. C. C.; PALHETA, I. C.; JUNIOR, A. S. M. O Ensino de Botânica em escolas públicas e particulares no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 17, 2015.
- BRANCO, A. B. de G.; BRANCO, E. P.; ZANATTA, S. C.; NAGASHIMA, L. A. O letramento científico na BNCC: possíveis desafios para sua prática. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 15, n. 33, p. 196-215, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**: terceiro e quarto ciclos. MEC/SE, 1998.
- BRASIL: Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 13 de jul. 2022.
- BUSS, C. da S.; MACKEDANZ, L. F. O Ensino Através de Projetos como Metodologia Ativa de Ensino e de Aprendizagem. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p. 122 a 131, 2017.

CARLOMAGNO, M. C.; ROCHA, L. C. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, v. 7, n. 1, 2016.

CARVALHO, A. M. P. de. In:___ (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Ensino e aprendizagem de física no ensino médio e a formação de professores. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 43-55, 2018.

CASTELAR, S. M. V. **Metodologias ativas: ensino por investigação**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2016.

CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T. D. A. L. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de Botânica. **Revista Pedagógica**, v. 20, n. 44, p. 172–196, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/3871-Texto%20do%20Artigo-15999-1-10-20180907.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

COSTA, D. V. do C.; BARROS, M. A. de M.; SANTOS, W. K. B. Concepções sobre experimentação no ensino de botânica entre professores de escolas públicas pernambucanas. **III CONEDU - Congresso Nacional de Educação**, n. 2016, [s.d.].

COSWOSK, É. D.; GIUSTA, A. S. Práticas investigativas no ensino de microbiologia: uma proposta metodológica para iniciação à pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 12-35, 2015.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

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

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42-60, 2017.

FERREIRA, M. de F. de A.; SANTOS, C. M. S. Crises na educação, representação e formação de professor: uma contribuição do pensamento complexo na obra de Morin. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação (RBP AE)**, v. 36, n. 3, p. 1088-1107, 2020.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

GARCIA, R. N.; SOUZA, C. L. P. Buscando produções acadêmicas acerca do ensino de botânica: uma pesquisa de levantamento bibliográfico. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, n. 3, p. 54–69, 2018. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1524>. Acesso em: 20 jan. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos e pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, H. da S.; SITKO, C. M.; SÁ, S. O.; COSTA-LOBO, C. Metodologias ativas na educação presentes na prática pedagógica em uma escola estadual de ensino médio na modalidade de ensino integral na cidade de Marabá-PA. **Revista Multidisciplinar: Humanidades e Tecnologia (FINOM)**, v. 27, p. 256-268, 2020.

GUALTIERI, R. C. E. Dificuldades de aprendizagem e de disciplina como constitutivas da escola moderna. anotações da revista de educação nos anos 1930. **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 21, p. 1-27, 2021.

Guedes, R.S., Santos, W.S., Medeiros, F.S., Medeiros, W.P., Almeida, A.B.M.(2016).Percepção entomológica de alunos do ensino médio em escolas da cidade de Patos, Paraíba, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 11(2), 1-7. <http://dx.doi.org/10.18378/%20rvads.v11i2.3975>

JORGE, J.; SESSA, P. Ensino de Biologia e indisciplina: questões relacionais, limites e possibilidades. In: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 10., 2017. **Anais [...]**. Sevilla, p. 4065- 4069, 2017.

KUPPER, Agnaldo. Educação brasileira: reflexões e perspectivas. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 20, n. 39, p. 50-60, 2020.

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O Ensino Investigativo: análise de Sequências Didáticas produzidas por professores(as) de Ciências em um contexto de Formação Continuada. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 2, n. 4, p. 43-60, 2019.

LIMA, V. R.; SOUSA, E. F. P.; SITKO, C. M. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem: Sala de aula invertida, instrução por colegas e júri simulado no ensino de Matemática. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021.

LOCATELLI, A.; FERREIRA, E. R. M.; ROSA, C. T. W. Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: análise de um curso de formação continuada. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 1. p. 188-211, 2020.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B.; LORETTO, E. L. da S. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 154-171, 2018.

MACEDO, K. D. D. S.; ACVOSTA, B. S.; SILVA, E. B. D.; SOUZA, N. S. D.; BECK, C. L. C.; SILVA, K. K. D. D. Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde. **Escola Anna Nery**, v. 22, n. 3, 2018.

MACIEL-BARBOSA, T. A. Protagonismo do aluno e uso de metodologias ativas em prol da aprendizagem significativa e da educação humanista. **Revista Educação**, v. 41, n. 154, p. 32-56, 2017.

MADUREIRA, H. C.; MORTINHO, M. A. de N.; OLIVEIRA, C. E. J.; AZEVEDO, L. C.; CARMO, L. F. O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da biologia molecular: entendendo a transcrição do DNA. **Revista Científica Interdisciplinar**, v. 3, n. 1, 2016.

MAGALHÃES, P. P.; ZULIANI, S. R. Q. A. Contribuições das sequências de ensino investigativas (SEI) aos alunos de medicina em imersão na PBL. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 36, p. 23-39, 2020.

MARCOS, C. D. S. E.; BARROS, M. A. D. M. Produção de modelos didáticos: uma possibilidade facilitadora no ensino de botânica. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238689>. Acesso em: 30 dez. de 2021.

MELO, J. R.; CINTRA, L. S.; LUZ, C. N. M. Educação ambiental: reciclagem do lixo no contexto escolar. **Revista Multidebates**, v. 4, n. 2, p. 133-141, 2020.

MENDES, B. et al. Vantagens E Desvantagens Do Ensino Remoto Emergencial Na. p. 1-6, 2020.

MORAES, V. C. da S.; SANTOS, A. B. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 166-181, 2016.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 04 de jan. de 2023.

MOREIRA, J. C. G.; LUDOVICO, F. M.; KAROLESKY, M. L. E. As Metodologias Ativas e Seus Atores Aprendentes. **Pleiade**, v. 12, n. 25, p. 18-28, 2018.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

NAGASAWA, D.; WUO, M.; MATSUO, P. M.; AMARAL, T. P.; SCABBI, R. J. A. Educação ambiental e botânica no ensino médio: estudo de arbustos e árvores do pátio da escola. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 5, p. 359-370, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/2702-Texto%20do%20artigo-9090-1-10-20200331.pdf>. Acesso em: 15 de set. de 2022.

NASCIMENTO, A. P.; CENGOLIN, B. M.; SANTOS, C. L.; GHILIARD-LOPES, N. P. A construção de uma sequência didática investigativa com o tema 'saúde': um relato do PIBID-Biologia da UFABC. **Crítica Educativa**, v. 3, n. 2 - Especial, p. 727-738, 2017.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Revista Ciência e Educação**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

PANIZ, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

PASSOS, P. P. S. **Metodologias Ativas e Tecnologia**: uma proposta de aula sobre tópicos contextualizados de Função Quadrática com o auxílio do programa Socrative. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, 2016

PAULA, H. de F. Fundamentos Pedagógicos para o Uso de Simulações e Laboratórios Virtuais no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 17, n. 1, p. 75-103, 2017.

PEIXOTO, J. A.; PIZZOL, B. L. Ensaio de sistemas de controle clássicos com uso de recursos didáticos significativos. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 5, n. 3, p. 229-235, 2019.

PEREIRA, R. J. B.; AZEVEDO, M. M. R.; SOUSA, E. T. F.; HAGE, A. X. Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 106-123, 2020.

PERINI, M.; ROSSINI, J. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **InterSciencePlace – International Scientific Journal**, v. 13, n. 3, p. 58-71, 2018.

PERUZZOLO, M. C.; CRUZ, B. C. F.; RONQUI, L. Polinização e produtividade do café no Brasil. **PUBVET**, v. 13, n. 4, p.1-6, 2019.

PIFFERO, E. de L. F.; SOARES, R. G.; COELHO, C. P.; ROEHRS, R. Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. **Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020.

REBOUÇAS, N. C.; RIBEIRO, R. de T. M.; LOIOLA, M. I. B. Do jardim à sala de aula: metodologias para o ensino de Botânica na escola. **Revista de Ensino em Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 12, n. 1, p. 1-23, 2021.

REZENDE, L. P.; GOMES, S. C. S. Uso de modelos didáticos no ensino de genética: estratégias metodológicas para o aprendizado. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8 n. 2, p. 107-124, 2018.

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

RICHTER, E.; LENZ, G.; HERMEL, E. do E. S.; GÜLLICH, R. I. da C. Ensino de zoologia: concepções e metodologias na prática docente. **Ensino & Pesquisa**, v. 15, n. 1, p. 27-48, 2017.

ROMANO, C. A.; PONTES, U. M. F. A Construção do conhecimento científico a partir da intervenção: Uma prática no ensino de Botânica. **Educação Básica Revista (EBR)**, v. 2, n. 1, p. 128- 132, 2016.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?” **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177–196, 2016. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>. ISSN 1806-9592. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000200177. Acesso em: 30 jul. 2022.

SANTANA, U. dos S.; SEDANO, L. Práticas epistêmicas no ensino de ciências por investigação: contribuições necessárias para a alfabetização científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 2, p. 378-403, 2021.

SANTOS, R. E.; MACEDO, G. E. L. Aprendizagem Significativa de Conceitos Botânicos em uma Classe de Jovens e Adultos: análise dos conhecimentos prévios. **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 101, p. 105-124, 2017.

SANTOS, R. E.; MACEDO, G. E. L. Aprendizagem significativa de conceitos botânicos em uma classe de jovens e adultos: análise dos conhecimentos prévios. **Contexto & Educação**, n. 101, p. 105-124. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6236>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SANTOS, V. G. M.; HARTHMAN, V. de C.; SILVEIRA, M. J. A importância de material didático para a morfologia floral no ensino de ciências e biologia. **Arquivos do MUDI**, v. 23, n. 1, p. 96-105, 2019.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H. Ensino por investigação: pressupostos e práticas. São Paulo, s. d. Apostila de Licenciatura em Ciências USP/Univesp. Módulo 7. Capítulo 12. p. 116-124. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impessos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 22 jul. 2022.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-61, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L. H.; MACHADO V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física**. São Paulo: Livraria de Física, 2017.

SATO, M.; SANTOS, J. E. Tendências nas pesquisas em educação ambiental. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Org.) **Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 253–283, 2003.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avancados**, v. 32, n. 94, p. 25–42, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00007.pdf>. Acesso em: 4 de jul. 2021.

SILVA, M. C. de C.; ROCHA, A. C. D. R.; BARBOSA, R. R. Diagnóstico da Cegueira Botânica entre discentes e docentes do campus Oezio Galotti –UniFOA/ Diagnosis of plant blindness among students and teachers of the Oezio Galotti campus – UniFOA. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 25231–25240, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n4-172. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/46301>>. Acesso em: 10 set. 2022.

SILVA, P. H.; SILVA, D. F. V.; SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, Y. R.; ABREU, M. C. Modelos didáticos como instrumento facilitador em aulas de botânica. VII EREBIO. Encontro Regional de Ensino de Biologia, Regional 5, Nordeste. Universidade Regional do Cariri – URCA, 06 a 09 de setembro de 2017.

SILVA, T. G.; MORBECK, L. L. B. da. Utilização de Modelos Didáticos Como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 4, 2019.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

SOUSA, A. M.; RIBEIRO-NOVAES, É. K. Desafios no processo de ensino aprendizagem de botânica no município de Barreirinhas, Maranhão: percepção dos professores. **Acta Tecnológica**, v. 14, n. 2, p. 75-92, 2019.

SOUSA, I. R.; GONÇALVES, N. M. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. Modelos didáticos no ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T. BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avancados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

VIEIRA, M. M.; BENDINI, J.; BORGES, K. M. L. Educação Ambiental e abelhas: o que dizem os livros didáticos de biologia? **Revista Brasileira de Educação Ambiental** (RevBEA), v. 16, n. 3, p. 404-414, 2021.

VIEIRA, V. J. da C.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio** (REnBio), v. 13, n. 2, p. 309-327, 2020.

VIGARIO, A. F.; CICILLINI, G. A. Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio. **Ciência & Educação**, v. 25, p. 57-74, 2019.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, p. 2-9, 2002

8. PRODUTO: UM MANUAL

SUMÁRIO

Apresentação	4
1. Modelo de flor utilizando E.V.A	5
1.2. Materiais	5
1.2. Montagem: passo a passo	5
2. Modelo de flor utilizando papel A4	8
2.1. Materiais	8
2.2. Montagem: passo a passo	8
3. Modelo de flor utilizando papel A4	11
3.1. Materiais	11
3.2. Montagem: passo a passo	11
4. Modelo de flor utilizando garrafa pet	14
4.1. Materiais	14
4.2. Montagem: passo a passo	14

Apresentação:



Caro(a) colega professor(a),

Há muito tempo que algumas discussões sobre os problemas que permeiam a educação básica brasileira fazem parte do cotidiano daqueles envolvidos com esse tema. Um dos focos dessas discussões é a forma como o professor vem desenvolvendo o seu trabalho em sala de aula. E um dos focos dessas discussões são os recursos pedagógicos que ele faz uso durante o desenvolvimento do seu trabalho docente.

Visto isso, esse produto de pesquisa, constituído por um manual de produção de modelos didáticos de flores, visa apresentar para professor e estudantes um material didático que pode ser utilizado para o planejamento e desenvolvimento de aulas sobre a temática reprodução das angiospermas.

Vale salientar ainda, que os modelos didáticos aqui apresentados foram planejados e produzidos pelos estudantes em um período pandêmico, em que, devido à necessidade do distanciamento social, as aulas estavam sendo ministradas de forma remota. Portanto, sem uma orientação mais próxima do professor, o que pode ter contribuído para que o registro fotográfico dos materiais utilizados e o passo a passo da confecção dos modelos didáticos produzidos não tenha acontecido de forma plenamente satisfatória.

O material didático aqui apresentado, constitui um produto educacional desenvolvido como parte do Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí - UESPI. Trata-se de um Manual, destinado aos professores e estudantes do Ensino Médio sobre a temática Reprodução das Angiospermas que visa contribuir com o ensino e a aprendizagem dessa temática.

Pretende-se com esse recurso didático, disponibilizar aos colegas professores(as) de Biologia um material didático que possa auxiliá-los no planejamento e no desenvolvimento da referida temática com estudantes do referido nível de escolaridade.

1. MODELO DE FLOR UTILIZANDO E.V.A

Material:

- Folhas de papel A4
- Lápis ou caneta
- Arame fino
- Cola quente
- Cola de secagem instantânea
- Corretivo
- E.V.A
- Fita floral
- Palito de churrasco
- Palito de churrasco para desenhar o molde
- Pistola de cola quente
- Prancha de cabelo
- Tesoura



Montagem: passo a passo:

1º passo: Com o lápis ou caneta, faça os moldes¹ das sépalas e pétalas em uma folha de papel A4. Em seguida, recorte-os com a tesoura.

2º passo: Usando os moldes, faça os desenhos no E.V.A com palito para não o manchar.

3º passo: Depois pegue o E.V.A (da cor que preferir) para recortá-lo e fazer as sépalas (fizemos na cor verde) as pétalas (na cor rosa e lilás).

4º passo: Com o auxílio da prancha, molde as sépalas e pétalas para que fiquem o mais parecido possível com as de uma flor verdadeira.

5º passo: Pegue pétalas e vá colando uma a uma com a cola quente até montar a flor completa.

6º passo: Com o E.V.A da cor amarela desenhe o estigma, ovário, estilete e anteras.

¹ As orientações para a criação dos moldes necessários à confecção dos modelos didáticos poderão ser encontradas na internet. No *YouTube*, por exemplo, existem vídeos com essas orientações.

7º passo: Utilize o arame para fazer os filetes. Use a fita floral para cobrir o filete e o pedúnculo.

8º passo: Depois de todos os desenhos feitos e recortados, cole as anteras nos filetes. Assim, tanto a parte masculina (androceu) como a parte feminina (gineceu) estará coladas na flor.

9º passo: Cole o receptáculo floral abaixo das sépalas e o pedúnculo abaixo do receptáculo floral.

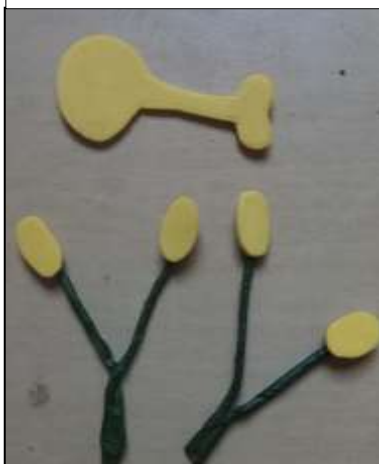
Obs: os óvulos podem ser representados com uso de corretivo.



6º Passo



7º Passo



7º Passo



8º Passo



8º Passo



9º Passo



2. MODELO DE FLOR UTILIZANDO PAPEL A4

MATERIAL:

- Capim seco
- Coleção verde e amarela
- Cartolina
- Cola isopor
- Folha de papel A4 amarela e branca
- Lápis
- Palito de churrasco
- Tesoura



Montagem: passo a passo:

1º passo: Primeiramente é usada a folha A4 amarela para fazer corolas. Pegue a folha e dobre-a no formato de um triângulo e com o auxílio da tesoura recorte a borda que sobrou do triângulo.

2º passo: Após abrir, a folha ficará com o formato de um quadrado, dobre-o ao meio duas vezes e ele ficará dividido em quatro quadrados menores.

3º passo: Recorte os quadrados menores e dobre cada um três vezes em formato de triângulo.

4º passo: Agora desenhe um formato parecido com o de uma gota em uma das pontas dos triângulos que foram formados. Depois recorte-o em forma de gota.

5º passo: Após recortados, tem-se quatro corolas (conjunto de pétalas).

6º passo: Na primeira corola tire uma pétala, na segunda tire duas pétalas e na terceira corte três pétalas, na última não é retirada nenhuma pétala e com a cola de isopor cola-se as corolas que estão incompletas.

7º passo: Nesse passo, será montada a flor no palito, colando primeiro as corolas maiores e depois as menores.

8º passo: Desenhe-se na folha branca o androceu (sistema reprodutor masculino) o gineceu (sistema reprodutor feminino) e as sépalas. Depois de desenhadas colorir com lápis de cor amarelo e verde. Na ponta do filete coloca-se capim seco para representar as anteras e cole tudo na flor.

9º passo: Para representar o pedúnculo floral e o receptáculo floral, coloca-se no palito dois pedaços de folha A4 branca coloridas com a coleção verde.

10º passo: E assim estará confeccionada a flor com todas as partes que a mesma compõe.





3. MODELO DE FLOR UTILIZANDO PAPEL A4

Material:

- Cola
- Palito de churrasco
- Papel A4
- Tesoura
- Tinta guache



Montagem: passo a passo:

1º passo: Primeiramente corte um papel no formato de um quadrado do tamanho 21x21cm. Faz-se isso dobrando a folha A4 no formato de um triângulo. Corta-se as partes que não fazem parte do triângulo, ou seja, as sobras.

2º passo: Logo após, dobre o papel ao meio na horizontal. Em seguida, desdobre e dobre novamente, agora na vertical. Desse modo, ficará uma marcação de 4 quadrados.

3º passo: Com a tesoura, recorte as marcações feitas na forma vertical e horizontal, formando, então, quatro quadrados pequenos.

4º passo: Após isso, dobre 3 vezes formando triângulos. Faça isso nos 4 quadrados.

5º passo: Depois faça um corte em formato de pétala, não cortando a ponta do triângulo. Faça isso nos 4 triângulos.

6º passo: Abra uma flor e corte uma pétala. Depois nas outras duas, corte duas e três pétalas, respectivamente. Não corte a quarta flor.

7º passo: Utilize a cola para fechar as três flores que foram retiradas as pétalas.

8º passo: Pinte de verde as pétalas que foram retiradas anteriormente, assim elas serão o cálice, pois com elas serão feitas as folhas.

9º passo: Agora, recorte uma base retangular fina e arredonde a ponta, faça dois desse. Isso será o androceu. Pinte as pontas de amarelo e o resto de verde.

10º passo: Para fazer o gineceu, desenhe um vaso e recorte-o com a tesoura. Corte a base de forma arredondada como um vaso e vá afinando para cima. Pinte-o de verde.

11º passo: Pinte também o palito de churrasco de verde.

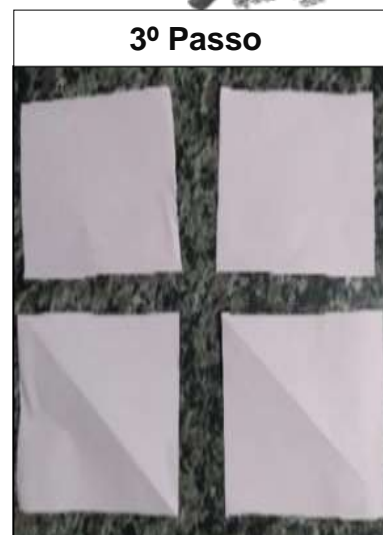
Montagem

1º. Encaixe as 4 flores feitas antes (da maior para a menor) no palito de churrasco, fazendo um furo no meio com a própria ponta do palito.

2º. Cole o androceu e o gineceu no meio da flor.

3º. Abaixo da flor montada, enrole um pedaço pequeno de papel retangular para formar o receptáculo e pinte-o de verde assim como o palito, que será o pedúnculo.

4º. E, por último, cole o cálice abaixo da flor.



7º Passo



8º Passo



9º Passo



10º Passo



4. MODELO DE FLOR UTILIZANDO GARRAFA PET

Material:

- Cola
- Fósforo
- Garrafa pet
- Tesoura
- Tinta
- Vela



Atenção: A manipulação e uso de fósforos e vela acessos pode causar queimaduras e incêndios. Por isso, tenha muito cuidado ao manipular esses materiais.

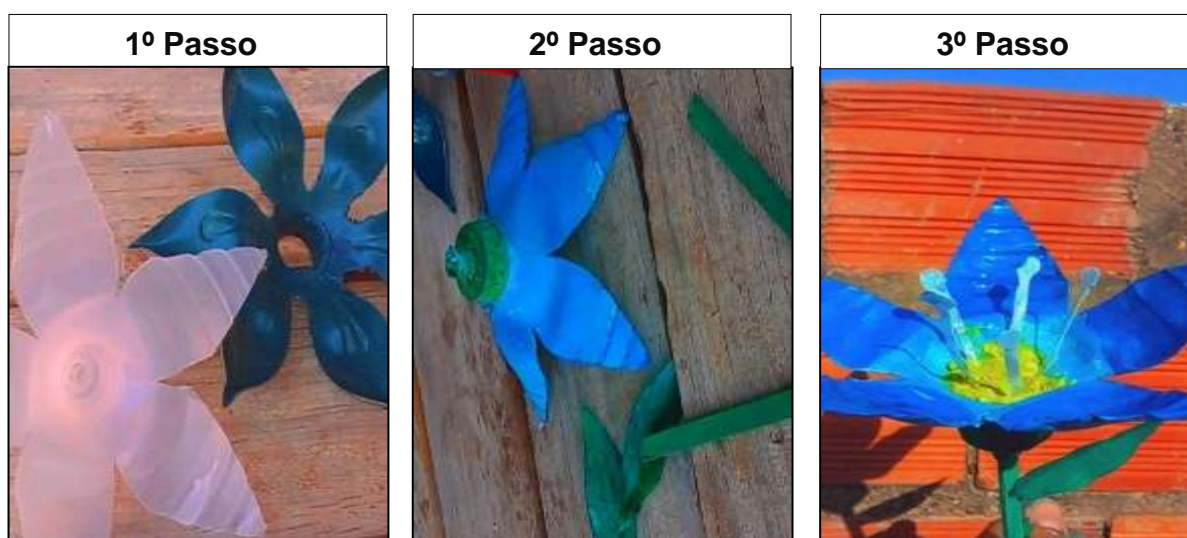
Montagem: passo a passo:

1º passo: Higienize e retire qualquer rótulo da garrafa pet.

2º passo: Agora recorte o fundo da garrafa pet para removê-lo.

3º passo: Após cortar o fundo da garrafa pet você vai ajustar os detalhes e fazer um formato de flor. Coloque fogo em uma vela e aproxime-a cuidadosamente da composição das pétalas para dar formato.

4º passo: Depois você vai pintar a flor para finalizar.



4º Passo



Apêndice 1

PRIMEIRO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

1. De acordo com os conhecimentos prévios trazidos por vocês, quais as expectativas sobre os conteúdos de Botânica que serão ministrados no 2º ano do Ensino Médio?

Apêndice 2

QUESTÃO PROBLEMA

Por que a polinização é indispensável para reprodução das plantas fanerógamas?

Apêndice 3

SEGUNDO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Estamos utilizando uma metodologia de trabalho para o Ensino-aprendizagem diferente do modelo tradicional. De acordo com as observações sobre a metodologia que está sendo colocada em prática, destaque os principais aspectos positivos e negativos.

Apêndice 4

TERCEIRO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Faça uma avaliação crítica sobre a metodologia empregada na pesquisa, comparando-a com o método tradicional?

Anexo 1

PARECER DE AUTORIZAÇÃO DO CEP



ASSOCIAÇÃO TERESINENSE
DE ENSINO - FACULDADES
SANTO AGOSTINHO/ATE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O Estudo da Morfologia Floral e Polinização por Meio de Modelos Didáticos

Pesquisador: FRANCISCO PEREIRA DE BRITO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 43616621.5.0000.5602

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.717.356

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do(s) arquivo(s) intitulado(s) "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1170960.PDF" de 07/05/2021 às 12:14:27 e/ou do "Projeto Detalhado PROJETO.docx", submetido em 07/05/2021 às 11:47:38

ATENÇÃO RELATOR: o(s) nome(s) dos arquivos e a(s) data(s) devem ser adequados de acordo com a avaliação do protocolo de cada pesquisa.

Objetivos Específicos:

- Realizar encontros periódicos com os partícipes da pesquisa para reflexões e discussões sobre o conteúdo de botânica no ensino médio.
- Construir, de forma coletiva, propostas diversificadas de modelos didáticos relacionados à morfologia floral e polinização no intuito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem de botânica.

Endereço: Av. Valter Alencar, 665

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 64.019-625

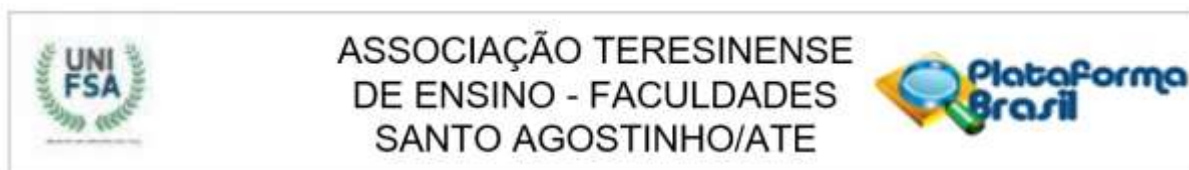
UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3218-2810

Fax: (86)3218-2810

E-mail: comitedeetica@unifsa.com.br



Continuação do Parecer: 4.717.356

- Confeccionar um manual para produção de modelos didáticos de morfologia floral e polinização para o ensino de botânica, resultado dos materiais produzidos durante a pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Em relação aos riscos, os pesquisadores apontam-nos como mínimos pois poderão ocorrer em função do conteúdo da pesquisa relacionar-se com flores, alguns tipos de problemas pré-conceituais poderão ocorrer, notadamente com participantes de sexo masculino, por conta de todo um estereótipo da população quanto essa interação deles com as flores. Na confecção dos modelos podem ocorrer acidentes no manuseio de matérias cortantes e perfurocortante. Ressalta-se também a possibilidade de ocorrência de problemas psicológicos em caso de exposição de dados da pesquisa. O pesquisador e a escola participante devem proporcionar assistência imediata, bem como se responsabilizar pela assistência integral dos participantes da pesquisa no que se refere às complicações e aos danos decorrentes da pesquisa, conforme Resolução CNS 466/12. Os setores da Escola responsáveis por atendimentos nestas áreas estão de sobre aviso para qualquer necessidade, bem como para alguma situação mais complexa que requisite deslocamento até uma unidade de saúde emergencial, o pesquisador tomará todas as providências para que os dados da pesquisa mantenham-se em total sigilo. No caso de alguma ocorrência, a escola com o pesquisador responsável deverão efetuar contato com familiares.

Como benefícios, a pesquisa proporcionará ao aluno participante a oportunidade de construir um conhecimento por meio de ensino investigativo, tornando assim, o processo de ensino e aprendizagem de Botânica mais eficiente. Possibilitar a confecção de um manual para produção de modelos didáticos para o ensino de botânica, resultado dos materiais produzidos durante a pesquisa que será compartilhada com outros docentes, permitindo assim, a divulgação e aplicação da metodologia utilizada com a finalidade de melhoria do processo ensino e aprendizagem.

Um manual para produção de modelos didáticos poderão ser utilizados pelos professores de biologia para estimular a curiosidade, interesse e participação ativa no processo ensino e aprendizagem, possibilitando que o estudo da botânica seja atrativo e prazeroso.

Endereço: Av. Valter Alencar, 665

Bairro: SAO PEDRO

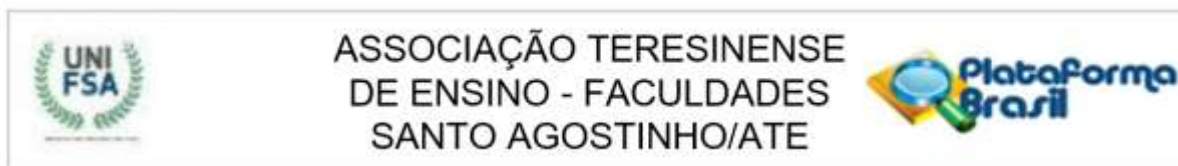
CEP: 64.019-625

UF: PI **Município:** TERESINA

Telefone: (86)3218-2810

Fax: (86)3218-2810

E-mail: comitedeetica@unifsa.com.br



Continuação do Parecer: 4.717.356

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa traz aspectos inovadores no processo de aprendizagem da ciência para os jovens, conectando-os com o presente e com o futuro. O mundo, assim como nós, estamos em constante mudança e o processo de formação de habilidades e competências em sala de aula não poderia ser diferente, como mostra a proposta metodológica desta pesquisa, adequando-se, também, às exigências da resolução 466/12 quanto ao cuidado ao participante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo atende às exigências da Resolução CNS 466/12. Foram apresentados adequadamente os seguintes documentos: o projeto de pesquisa; a folha de rosto devidamente assinada pelo orientador responsável, assinada e carimbada pelo representante da instituição proponente e pelo patrocinador; a declaração, em papel timbrado, assinada e carimbada pelo representante da instituição co-participante; a declaração de compromisso dos pesquisadores, assinada por todos os pesquisadores envolvidos; o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), como todas as informações necessárias (conforme especificado na resolução 466/12 do CNS) para que os participantes da pesquisa tenham autonomia na decisão de participação ou não da referida pesquisa. Os lattes dos pesquisadores, onde observa-se que o pesquisador responsável demonstra ter afinidade com a área de estudo da pesquisa; o cronograma, coerente e possível de ser cumprido. A pesquisa será patrocinada pelos próprios

Recomendações:

O TALE E O TCLE são minutas e não precisam ser assinados para envio para a plataforma Brasil e o pesquisador deve estar atento ao campo de coleta das rubricas nos quais devem estar de acordo com os documentos supracitados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Mediante a importância social e científica que o projeto apresenta, a sua aplicabilidade e conformidade com os requisitos éticos, somos de parecer favorável à realização do projeto classificando-o como APROVADO, pois o mesmo atende aos requisitos fundamentais da Resolução 466/12 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Endereço: Av. Valter Alencar, 665

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 64.019-625

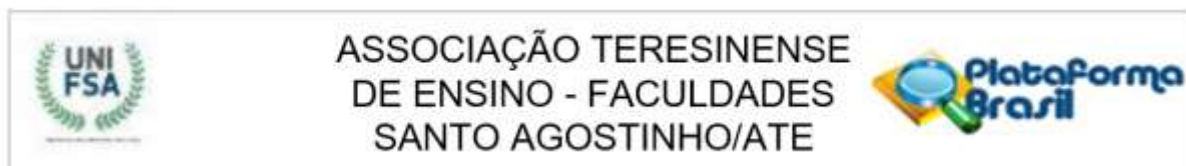
UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3218-2810

Fax: (86)3218-2810

E-mail: comitedeetica@unifsa.com.br



Continuação do Parecer: 4.717.356

Considerações Finais a critério do CEP:

OS PESQUISADORES DA REFERIDA PESQUISA DEVEM:

- Comunicar ao CEP/UNIFSA os eventos adversos ocorridos com o(s) participante(s) da pesquisa;
- Apresentar o relatório final da pesquisa ao CEP/UNIFSA, via plataforma Brasil, em MARÇO/2022);
- Retirar por própria conta os pareceres junto à secretaria do CEP/UNIFSA.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1687302.pdf	07/05/2021 12:14:27		Aceito
Outros	correcao.docx	07/05/2021 12:13:16	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	07/05/2021 12:04:22	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Outros	tale.pdf	07/05/2021 12:00:57	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	07/05/2021 11:49:07	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	07/05/2021 11:47:38	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declarado.pdf	23/02/2021 16:40:19	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Outros	carta.pdf	23/02/2021 16:28:58	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao.pdf	23/02/2021 16:18:53	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	30/01/2021 23:27:37	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito
Orçamento	orcamento.doc	29/01/2021 19:19:22	FRANCISCO PEREIRA DE BRITO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Valler Alencar, 665

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 64.019-625

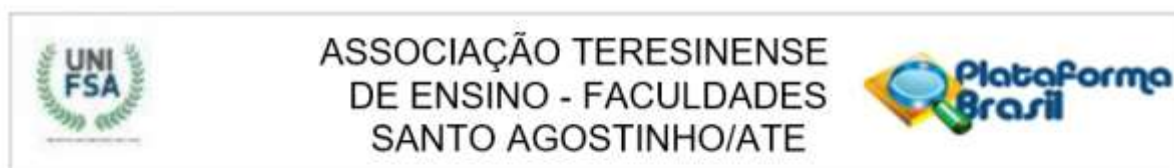
UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3218-2810

Fax: (86)3218-2810

E-mail: comitedeetica@unifsa.com.br



Continuação do Parecer: 4.717.356

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 17 de Maio de 2021

Assinado por:
LIANA DANTAS DA COSTA E SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Valter Alencar, 665

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 64.019-625

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3218-2810

Fax: (86)3218-2810

E-mail: comitedeetica@unifsa.com.br