



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

**JULIANA TAVARES SILVA**

**O USO DE STOP MOTION PARA O ENSINO DA MORFOLOGIA FLORAL**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**JULIANA TAVARES SILVA**

**O USO DE STOP MOTION PARA O ENSINO DA MORFOLOGIA FLORAL**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Kleber Andrade da Silva

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2023**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Juliana Tavares.

O uso de Stop Motion para o ensino da morfologia floral / Juliana Tavares  
Silva. - Vitória de Santo Antão, 2023.

63 p. : il., tab.

Orientador(a): Kleber Andrade da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura,  
2023.

Inclui referências, apêndices.

1. animação. 2. biologia. 3. botânica. 4. stop motion. I. Silva, Kleber Andrade  
da. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

JULIANA TAVARES SILVA

**O USO DE STOP MOTION PARA O ENSINO DA MORFOLOGIA FLORAL**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 19/04/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Kleber Andrade da Silva (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo André da Silva (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tarcila Correia de Lima Nádia (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

Dedicar um trabalho não é nada simples, porém, este trabalho dedico a Ostara, a Deusa da Primavera.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente às forças superiores, cujas atribuíram a energia magnífica que nos deu a vida, à Deus e à Deusa, agradeço.

A minha mãe Ely Duarte Tavares Silva, por acreditar em minhas escolhas, apoiando-me e esforçando-se junto a mim e por sua dedicação, todo amor e carinho. Ao meu pai José Carlos da Silva por todo apoio, paciência e compreensão e ao meu irmão Rafael Tavares Silva Bezerra, pela força, amor e carinho.

A todos os meus familiares, as minhas amigas irmãs que a graduação me deu, Ana Beatriz, Bruna Beatriz e Maria Sandreany, à minha afilhada de curso Paolla Ribeiro que tive o prazer de conhecer no meu segundo período da graduação, aos meus amigos Paulo Henrique, Wesley Reinnan, ao meu amor e grande amigo José Guilherme por todo apoio em diversos momentos, tanto acadêmicos quanto pessoais, vocês foram luz em minha vida, levarei sempre em meu coração.

Agradeço também ao meu professor de Biologia do ensino médio, o professor Francisco de Assis Marques Santos, que contribuiu quase que totalmente para o desenvolvimento do meu amor pelas Ciências Biológicas durante todo o ensino médio, onde fui sua monitora durante dois anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Kleber Andrade da Silva, pela dedicação nas orientações prestadas, na construção deste trabalho, pela disponibilidade dispensada e sugestões que foram preciosas. Excelente profissional e exemplo de professor em minha vida. Ao professor parecerista deste trabalho, Prof. Dr. Paulo André da Silva, pela dedicação prestada nas correções deste trabalho, pela disponibilidade dispensada e sugestões que foram preciosas. Excelente profissional e exemplo de professor em minha vida.

À Universidade Federal de Pernambuco e ao Centro Acadêmico de Vitória ao corpo docente, direção e administração, essenciais para a minha formação profissional, pela dedicação e todo aprendizado.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa da minha vida, e que me incentivaram a continuar lutando para que esse sonho se tornasse realidade.

“Biologia nem sempre é complicada. Ela pode ser divertida, curiosa e até fascinante.”

- Maura Watan

## RESUMO

O ensino da botânica no ensino médio é visto como tendo uma difícil compreensão e assimilação por grande parte dos estudantes por abordar uma enorme carga de informações e conceitos abstratos. Geralmente os termos botânicos são memorizados para utilização em atividades avaliativas ao invés de compreendidos de maneira que o estudante tenha uma visualização do conteúdo no dia a dia. As animações são alternativas valiosas para facilitar a compreensão e assimilação dos diversos conceitos complexos existentes, principalmente dentro da área das ciências. Assim, o objetivo deste trabalho é confeccionar uma sequência didática e um guia sobre como elaborar e aplicar em sala de aula uma animação do tipo Stop-Motion com a utilização de materiais de baixo custo, com a finalidade de representar a morfologia floral. A animação construída em conjunto com os estudantes permite que o professor aborde os assuntos que alicerçam o ensino da botânica, analisando toda a estrutura vegetativa e reprodutiva das flores. Dessa forma, a animação produzida a partir da metodologia elaborada deste trabalho poderá trazer uma série de benefícios no ensino dos conteúdos relacionados à morfologia floral, tais como o desenvolvimento do estudante em diversos aspectos, dentre eles a autonomia, trabalho em grupo e o interesse, uma vez que as animações podem atuar como um facilitador do ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** animação; biologia; botânica; stop motion.

## **ABSTRACT**

The teaching of botany in high school is seen as having a difficult understanding and assimilation by most students because it addresses an enormous load of information and abstract concepts. Generally, botanical terms are memorized for use in evaluative activities instead of being understood so that the student has a daily view of the content. Animations are valuable alternatives to facilitate the understanding and assimilation of the various existing complex concepts, mainly within the area of science. Thus, the objective of this work is to make a didactic sequence and a guide on how to elaborate and apply a Stop-Motion animation in the classroom with the use of low-cost materials, in order to represent the floral morphology. The animation built together with the students allows the teacher to address the subjects that underpin the teaching of botany, analyzing the entire vegetative and reproductive structure of flowers. In this way, the animation produced from the developed methodology of this project can bring a series of benefits in the teaching of contents related to floral morphology, such as the student's development in several aspects, among them autonomy, group work and interest, since animations can act as a teaching-learning facilitator.

**Keywords:** animation; biology; botany; stop motion.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> – Esquema retirado do livro <i>Biologia – Unidade e Diversidade</i>  | 31 |
| <b>Figura 2</b> – Foto do <i>Lilium</i> sp. e esquema de flor completa retirado do livro <i>Biologia – Natureza e Sociedade</i>  | 32 |
| <b>Figura 3</b> – Foto Da inflorescência <i>Helianthus</i> sp. retirado do livro <i>Biologia – Natureza e Sociedade</i>  | 33 |
| <b>Figura 4</b> – Foto da flor <i>Campanula</i> sp. retirado do livro <i>Biologia Moderna</i>  | 33 |
| <b>Figura 5</b> – A. Foto da flor <i>Lilium</i> sp. para mostrar os estames; B. Esquema da antera em corte transversal. A e B retirados do livro <i>Biologia Moderna</i>           | 34 |
| <b>Figura 6</b> – Esquema de formação de ovários uni e multicarpelar retirado do livro <i>Biologia Moderna</i>   | 34 |
| <b>Figura 7</b> – Plano de Aula 01 da sequência didática proposta pelo presente trabalho   | 39 |
| <b>Figura 8</b> – Plano de Aula 01 da sequência didática proposta pelo presente trabalho   | 40 |
| <b>Figura 9</b> – Plano de Aula 01 da sequência didática proposta pelo presente trabalho   | 41 |
| <b>Figura 10</b> – Fotografia de flor completa in natura da espécie <i>Tradescantia pallida</i> var. <i>purpurea</i> , conhecida popularmente como trapoeraba-roxa ou coração-roxo | 44 |
| <b>Figura 11</b> - Fotografia de flor completa da espécie <i>Tradescantia pallida</i> var. <i>purpurea</i> , conhecida popularmente como trapoeraba-roxa ou coração-roxo           | 44 |
| <b>Figura 12</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 01  | 46 |
| <b>Figura 13</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 02  | 47 |
| <b>Figura 14</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 03  | 48 |
| <b>Figura 15</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 04  | 49 |
| <b>Figura 16</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 05  | 50 |
| <b>Figura 17</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 06  | 51 |
| <b>Figura 18</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 07  | 52 |
| <b>Figura 19</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 08  | 53 |
| <b>Figura 20</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 09  | 54 |
| <b>Figura 21</b> – Guia didático em formato de livreto. Pag. 10  | 55 |

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Análise de livros didáticos de Biologia do segundo ano do ensino médio de 2016

30

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

|          |  |
|----------|--|
| BIOE     | Banco Internacional de Objetos Educacionais    |
| BNCC     | Base Nacional Comum Curricular                 |
| Chat GPT | Chat – Generative Pre-Trained Transformer      |
| LDB      | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| PCN      | Parâmetros Curriculares Nacionais              |
| PNE      | Plano Nacional de Educação                     |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>2.1 O ensino de biologia no ensino médio.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.2 O ensino de botânica: morfologia floral no ensino médio .....</b>                                | <b>16</b> |
| <b>2.3 Histórico das animações.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>2.4 Tipos de animações.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>2.5 A importância do uso das animações no ensino da biologia.....</b>                                | <b>20</b> |
| <b>3 OBJETIVOS.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>3.1 Objetivo Geral.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>3.2 Objetivos Específicos .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>4 METODOLOGIA .....</b>  | <b>27</b> |
| <b>4.1 Construindo um plano de aula: sequência didática.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>4.2 Construindo um guia sobre como montar um Stop Motion para o ensino de morfologia floral.....</b> | <b>28</b> |
| <b>5 RESULTADOS .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>5.1 Análise dos livros didáticos .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>5.2 Sequência didática da aplicação do Stop Motion .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>5.3 Guia para a construção do Stop Motion sobre morfologia floral .....</b>                          | <b>42</b> |
| <b>6 CONCLUSÃO .....</b>  | <b>56</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>57</b> |
| <b>APÊNDICE A – FICHA DE REGISTRO DA MORFOLOGIA FLORAL.....</b>   | <b>63</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino da botânica é caracterizado como uma “enxurrada de teorias” que são transmitidas aos estudantes geralmente em condições de infraestrutura escolar inadequada e com uma má preparação dos professores a respeito do tema (TOWATA et al., 2018). A caracterização feita por Towata et al. (2018) é relacionada com a explanação de conteúdos complexos onde os estudantes precisam memorizar nomes e conceitos bastante específicos (MARINA NETA et al., 2010).

Por isso, o ensino e aprendizagem da área botânica dentro das ciências biológicas desperta pouco interesse e entusiasmo tanto dos professores quanto dos estudantes, devido a alguns conteúdos serem apresentados de maneira abstrata. Além disso, são associados com metodologias tradicionais que não acompanharam os avanços tecnológicos da atualidade (FREITAS et al. 2012; VILAR; ALVES, 2016; LOPES, 2017; SILVA; PAIVA, 2010).

Devido ao desinteresse demonstrado pelo estudo da botânica e de sua importância, Wandersee e Schussler (1999; 2002) criaram o termo “cegueira botânica”, que está relacionado à incapacidade de perceber a importância da área. De acordo com esse termo, Raven et al. (2005) retrata que essa área é importante para o entendimento e solução de uma série de problemas ecológicos e ambientais que estão ocorrendo ou que possam vir a ocorrer no futuro.

Para que o interesse pela área aumente é necessário que seu ensino seja expandido para além da utilização das metodologias tradicionais de ensino (livros e slides). Criando uma conexão entre o homem e a natureza, explorando aulas práticas, seja de campo ou de laboratório, jogos e modelos didáticos, animações e etc. Pois, quando se inclui essas metodologias práticas de ensino, os estudantes podem construir o pensamento científico por terem contato real com o objeto em estudo (FIGUEIREDO, 2009; URSI et al., 2018; BARTZIK; ZANDER, 2016).

As animações na sociedade atual possuem uma grande visibilidade, principalmente desde 1920, quando houve o aquecimento dos estúdios de animações nos Estados Unidos (CAVALIER, 2011). Entretanto, existem tentativas de registros de movimentos pelos nossos ancestrais pré-históricos por meio das figuras rupestres por exemplo (BORGES, 2019).

Com o passar dos anos, as animações começaram a ser introduzidas no meio educacional a partir da utilização dos tipos de animações 2D e 3D. (DECCACHE-MAIA e GRAÇA, 2014). Essas animações são utilizadas para transmitir informações dentro dos momentos didáticos em sala de aula ou extracurriculares, e para isso é necessário que o

professor assuma um papel de orientador dos estudantes no desenvolvimento da aprendizagem significativa.

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2010, p. 2)

É notório que o processo de ensino-aprendizagem da Biologia pode ser facilitado com o uso de animações, pois podem atuar como um guia de informações a respeito de um determinado fenômeno que acontece em segundos ou minutos (MENDES, 2010; HECKLER et al, 2007). Nesse contexto, as animações são ferramentas importantes para o ensino já que apresentam informações visuais, auditivas e até mesmo textuais, que acabam auxiliando na promoção da flexibilidade cognitiva e na formação de conhecimentos dos estudantes.

Diante do exposto, a utilização das animações como um recurso didático pode ser importante para o ensino de morfologia floral. Pois, em locais com pouca acessibilidade a recursos naturais ou infraestrutura adequada para a ministração de aulas práticas, as animações podem auxiliar o professor e o estudante ao decorrer do processo de construção da aprendizagem significativa.

Com isso, o presente trabalho teve como objetivo construir uma sequência didática e um guia a respeito da construção de uma animação stop motion com o intuito de propiciar uma aprendizagem significativa para os estudantes do segundo ano do Ensino Médio sobre o conteúdo de morfologia floral.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O ensino de biologia no ensino médio

A educação pública e privada do ensino básico ao superior, incluindo as modalidades de educação especial, é regida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96) (BRASIL, 1996). Porém existem outros documentos cuja função é fornecer orientações específicas para auxiliar os profissionais acadêmicos no desenvolvimento do currículo escolar para cada nível de ensino. Como por exemplo, existem a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio - BNCC (BRASIL, 2018), os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000), o Plano Nacional de Educação – PNE (BRASIL, 2014) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) descrevem o ensino da Biologia como uma amplificação da compreensão da realidade a partir dos fenômenos biológicos percebidos e interpretados que servem como ferramenta para guiar as intervenções e decisões (BRASIL, 2002). Além disso, seu ensino possui o intuito de intervir na construção de currículos que considerem as tecnologias e economias atuais (BRASIL, 1999).

Silva et al. (2016) descrevem a biologia como parte das Ciências Naturais que possui o objetivo de estudar a diversidade da vida, assim como suas interações e adaptações ao longo dos avanços tecnológicos. Observando essa informação, Selles e Ferreira (2015) comentaram que o ensino da área é bastante criticado por ser extremamente composto de termos memorizáveis que provocam apenas a transmissão de conhecimentos sem saber se houve de fato o aprendizado (DEMO, 2002).

Um estudante se esforçava em estudar o fenômeno da fotossíntese, decorava todos os nomes dados a uma série de reações químicas complexas sem jamais perceber que os produtos finais deste fenômeno representavam para ele, ser vivo, o ar que respirava e a energia que adquiria ao se alimentar todos os dias Cunha (1988, p. 136).

De acordo com todo o contexto exposto ao longo do texto, o professor possui o papel de transmissor de conhecimento para o estudante (ROCHA, 2017) e uma das maneiras extremamente importantes de modificar esse papel do professor, para que ocorra não uma transmissão do conhecimento, mas sim uma aprendizagem significativa, é a utilização de novas tecnologias como estratégias metodológicas que tenham como meta auxiliar o processo

de ensino e aprendizagem em sala de aula. (BARBOSA NETO et al., 2016; ANDRADE; MASSABNI, 2011).

## **2.2 O ensino de botânica: morfologia floral no ensino médio**

Os ensinamentos de morfologia da flor no ensino básico são desenvolvidos através de revisões teóricas e históricas. Em muitas situações do processo de ensino as práticas e o manuseio do material botânico tornam-se uma realidade distante para os estudantes. Isso ocorre principalmente no ensino fundamental e médio, o que dificulta o interesse e o entendimento desses estudantes pela botânica (SILVA et al., 2008).

A morfologia floral se baseia no ensino das estruturas externas e internas que formam o conjunto responsável pela reprodução e grande diversidade do grupo das angiospermas. Nesse sentido, as flores são uma das principais características de classificação e filogenia das espécies presentes nesse grupo vegetal (FERRI, 1918).

Por esse motivo se torna extremamente importante estudar a origem, a evolução e a estrutura da flor. Outro importante motivo para estudar a morfologia floral, se deve a sua importância na manutenção e conservação dos ecossistemas, a partir da compreensão da interação das angiospermas com os animais polinizadores (ENDRESS, 1994)

A flor é formada por: 1) dois verticilos vegetativos ou protetores: a) cálice – formado pelo conjunto de sépalas; b) corola – formada pelo conjunto de pétalas. O cálice e a corola fazem parte do perianto; e 2) dois verticilos reprodutivos: a) androceu – formado pelo conjunto de estames; b) gineceu – formado pelo conjunto de carpelos. Os verticilos florais estão conectados em uma estrutura chamada receptáculo e a flor está ligada ao caule da planta pelo pedúnculo (MELO et al., 2021).

O androceu é a estrutura reprodutora masculina da flor, sendo formado pelos estames dispostos em números variáveis. Cada estame por sua vez, é formado pela junção do filete unido pelo conectivo com a antera, onde em seu interior são produzidos os grãos de pólen (MELO et al., 2021). O Gineceu por sua vez, é a estrutura reprodutora feminina da flor, sendo formada pela disposição de uma ou mais folhas carpelares a formarem a estrutura denominada de ovário. Essa estrutura se torna delgada em sua parte apical para a formação do estilete que termina em uma extremidade denominada de estigma (MELO et al., 2021).

A flor pode ser oriunda tanto da axila de uma bráctea quanto diretamente das gemas apical e lateral. A flor pode ser classificada quanto à presença ou ausência dos seus verticilos

como: 1) completa - onde apresenta todos os verticilos florais; 2) incompleta - onde apresenta a falta de um ou mais verticilos (MELO et al., 2021).

Além da classificação de flor completa ou incompleta, Mauseth (2019) discute outro tipo de classificação baseada no arranjo dos verticilos florais. Por esse arranjo, as flores podem ser denominadas como cíclicas ou acíclicas, dependendo de como seus verticilos estão dispostos ao redor do gineceu.

As flores cíclicas possuem seus verticilos dispostos em um círculo concêntrico ao redor do gineceu, enquanto que as acíclicas possuem suas peças florais dispostas de maneira helicoidal em torno do gineceu. Entretanto, existem flores que possuem ambas as classificações, tanto a cíclica que envolve todo o cálice e algumas pétalas, quanto a cíclica nas demais pétalas e nos estames (MAUSETH, 2019).

Melo et al (2021) retrata ainda as classificações das flores em relação a: 1- pedúnculo; 2- número de peças florais; 3- homogeneidade das peças florais; 4- Cálice: a) soldadura de suas sépalas, b) número de sépalas, c) duração das sépalas; 5- Corola: a) soldadura de suas pétalas, b) número de pétalas, c) duração das pétalas, d) simetria - actinomorfa, zigomorfa ou assimétrica, e) formato das pétalas; 6- Sexo: a) andrógina, b) unissexual feminina ou masculina; 7- Androceu: a) tamanho dos estames, b) soldadura, c) abertura da antera (deiscência), d) inserção do filete na antera, e), posição na flor, f) número de estames em relação ao número de pétalas; 8- Gineceu: a) posição do ovário no receptáculo, b) número de carpelos; 9- Inflorescência: a) tipo de brácteas, b) crescimento do eixo central (cimosas ou racemosas).

### **2.3 Histórico das animações**

O desenvolvimento das animações na sociedade atual é visto cada vez mais em desenhos animados nas TV's, cinemas, na internet e em outros meios digitais, como celulares, tablets, computadores, sites, redes sociais, etc. Tudo isso se dá a partir dos anos 1920 quando ocorreu o aquecimento dos estúdios de animações nos Estados Unidos (CAVALIER, 2011).

Entretanto, antes da existência dos meios digitais, as tentativas de registros de movimentos por meio das artes eram produzidas desde nossos ancestrais pré-históricos com a utilização de figuras rupestres e à medida que a civilização avançava surgiram outros métodos, como vasos gregos, pinturas egípcias e vem até os dias atuais, tais como a mãe da animação, as histórias em quadrinhos (BORGES, 2019).

Para entendermos o conceito de animação na educação, se torna necessário entender o significado da palavra animação. De acordo com o dicionário a palavra é originária do latim “animatio” e significa dar alma, vida ou movimento a algo estático, seja um desenho ou objeto. Em outras palavras, animações são linguagens audiovisuais onde são criados movimentos a partir da troca de imagens dentro de um determinado período de tempo (DECCACHE-MAIA; GRAÇA, 2014).

Entrando um pouco dentro dos tipos de animações existentes, existem dois principais, que são as animações 2D e 3D, que são divididas em vários tipos, das quais destaco as variedades de Stop-Motion para as animações 3D e a Animação de recortes para as animações 2D (DECCACHE-MAIA; GRAÇA, 2014). Tais tipos geralmente são utilizados para transmitir diferentes informações dentro dos momentos didáticos realizados em sala de aula ou em momentos extracurriculares, sejam para mostrar estruturas, conceitos ou histórias.

Entretanto existem formas de se utilizar as animações de maneira continuada durante a explanação do conteúdo, ou seja, atribuindo aos estudantes o papel de levantar e refletir indagações durante a abordagem do assunto – com a orientação do professor –, afim de estabelecer relações práticas com a própria realidade, havendo assim de fato uma aprendizagem significativa. Por exemplo, os estudantes que já tiverem conhecimento prévio sobre a morfologia das flores, facilmente podem levantar hipóteses a respeito da relação da forma e coloração das pétalas de uma flor com as estratégias de polinização, atribuindo uma maior compreensão da ecologia das flores estudadas.

Ou seja, ao decorrer das aulas de botânica vai se tornar notório que as pétalas da flor são uma das principais características relacionadas com a polinização, além de serem um aspecto fundamental de sua ecologia. Por exemplo, as flores que são polinizadas por abelhas, costumam apresentar cores vivas, que são facilmente vistas por esses insetos. Outro exemplo, são as flores que possuem pétalas mais abertas para facilitar o acesso de uma ampla gama de polinizadores ao néctar e pólen, enquanto outras apresentam tubos polínicos longos e estreitos para permitir apenas polinizadores específicos com peças bucais especializadas, como por exemplo o beija-flor.

Para os estudantes, a compreensão dessas características e como elas são relacionadas com as diferentes estratégias de polinização de uma flor, pode fornecer importantes informações sobre o contexto ecológico mais amplo em que a planta vive, além de facilitar o entendimento das complexas relações entre as plantas e seus polinizadores, bem como o papel que a polinização desempenha na manutenção da biodiversidade e da saúde do ecossistema que a planta está inserida.

## 2.4 Tipos de animações

Existem dois tipos de animações principais, a primeira delas é a tradicional bidimensional, conhecida desde os anos de 1800, onde era montada utilizando uma sequência de quadros utilizando desenhos em papel de personagens, cenários e objetos utilizando apenas a largura e a altura de maneira a que se criasse ilusão de movimento (DECCACHE-MAIA; GRAÇA, 2014). Atualmente as animações 2D são feitas de maneira digital a partir de softwares e programas de animação, onde se desenha diretamente no computador.

Um exemplo de animação bidimensional (2D) é a animação de recorte. Produzida de maneira similar ao stop motion, mas, ao invés de utilizar objetos físicos são utilizadas imagens recortadas em partes diferentes para que na hora das fotografias seja definida uma sequência lógica de reposicionamento do objeto a ser animado (DECCACHE-MAIA; GRAÇA, 2014).

Entretanto, a animação de recortes (2D) – antes das tecnologias digitais para animações – era uma das formas de se realizar uma animação de Stop Motion. Pois, estas animações eram produzidas utilizando os mesmos métodos de uma animação Stop Motion (LIMA, 2009)

A segunda é a animação tridimensional (3D), sendo essa mais elaborada por quase que frequentemente utilizar sequências de quadros elaboradas de maneira digital com a utilização de softwares e programas de animação. Sendo estes usados para desenhar e modelar o ambiente, o objeto ou personagem diretamente no computador, atribuindo a ele largura, altura e profundidade para posteriormente atribuir a eles movimento. Entretanto, nada impede de que tais métodos de criação de personagens e cenários sejam realizados manualmente. (DECCACHE-MAIA; GRAÇA, 2014).

Um grande exemplo para as animações em 3D é o Stop Motion que embora seja feita a partir de um processo muito trabalhoso – por requerer a criação ou manipulação de objetos ou figuras físicas (Chat GPT) – de acordo com Kamininski (2010) é uma técnica cinematográfica simples e de baixo custo que utilizam da captura de imagens estáticas por câmeras fotográficas, de algum objeto físico podendo ser objetos moldados em argilas (claymation), massa de modelar ou biscuit, fantoches ou marionetes e quaisquer objetos inanimados que estejam incluídos dentro de um cenário, por exemplo (DECCACHE-MAIA; GRAÇA, 2014; Chat GPT).

Os objetos selecionados para o desenvolvimento da história a ser contada são movidos entre cada captura de imagem, de maneira mais lenta ou mais rápida, atribuindo assim uma aparência de movimentação quando a reprodução ocorre em sequência. Posteriormente, as fotografias são organizadas em uma sequência de quadros criando ilusão de movimento, tal como as animações 2D e 3D (DECCACHE-MAIA; GRAÇA, 2014; Chat GPT).

Existem algumas técnicas para a produção do stop motion de maneira fluida. Como já visto, a animação é feita fotograma por fotograma, ou quadro a quadro. E entre um fotograma e outro a posição do objeto em questão é modificada de forma mais minuciosa possível, principalmente quando se trata de grandes produções cinematográficas (IRES, 2016).

Alguns exemplos das produções cinematográficas são as produções do americano Tim Burton, responsável por diversos stop motion de sucesso, como “O Estranho Mundo de Jack” (1993) e “A Noiva Cadáver” (2005), ou a famosa reimaginação de Pinóquio (2022) feita pelos cineastas Guillermo del Toro e Mark Gustafsson.

Para a criação de uma animação stop motion de qualidade, são necessários alguns critérios relevantes, o primeiro deles é o planejamento da animação, principalmente sobre a criação de um storyboard, ou seja, do enredo da história a ser contada (CARVALHO, 2020).

Outros critérios são a estabilidade da câmera fotográfica para que cada fotograma não saia trêmulo, a luminosidade no local deve ser consistente com a cena fotografada, quanto menor o movimento do objeto em cada fotograma, maior será a ilusão do movimento, ou seja, quanto mais fotogramas forem capturados, mais fluído será o movimento na reprodução (CARVALHO, 2020).

## **2.5 A importância do uso das animações no ensino da biologia**

Estamos vivendo em uma era tecnológica onde os estudantes estão cada vez mais informados e atualizados a partir da utilização dos recursos disponibilizados na internet. (LEITE, 2021). Por isso, se torna impossível não inserir a tecnologia nas metodologias de ensino atuais, pois ela está presente e exerce certa influência na sociedade em que vivemos.

Além disso, o uso dos aparelhos eletrônicos permite a pesquisa, comunicação, utilização de recursos para criar e apresentar simulações, desenhos e animações que auxiliem a tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico. (NASCIMENTO, 2007).

De acordo com Mendes (2010) e Heckler et al. (2007) o processo de ensino e aprendizagem da Biologia pode ser facilitado com o uso de diferentes tipos de animações. As

animações multimídia são comumente utilizadas, pois podem ter como principal objetivo educacional facilitar a aprendizagem adequando a apresentação das informações.

Atualmente, as animações vêm sendo amplamente exploradas educacionalmente pela psicologia cognitiva e têm sido bastante utilizadas por autores como Mayer (2001); Mayer e Moreno (2002); Paivio (1986); Clark e Paivio (1991) e Baddeley (1999).

Mayer (2001) trabalha a teoria da aprendizagem multimídia, que traz contribuições significativas para as teorias cognitivas da aprendizagem. Suas ideias são apresentar as informações de maneira que ocorra um auxílio na construção do conhecimento e entendimento das pessoas, principalmente ao utilizar palavras e imagens para explicar diversos conceitos, sejam científicos ou não. E de acordo com suas investigações realizadas posteriormente, Mayer e Moreno (2002) constataram que a utilização das animações como vídeos e jogos promovem aos estudantes o conhecimento.

Paivio (1986) apresentou a teoria da dupla codificação. Esta sugere que as informações podem ser codificadas e armazenadas tanto pela maneira verbal que é processada pelo sistema linguístico quanto pela maneira visual, sendo esta processada pelo sistema perceptivo. Paivio ainda argumenta que a dupla codificação é uma estratégia cognitiva fundamental para a compreensão de conceitos complexos, uma vez que a combinação das informações verbais e visuais permitem melhor compreensão e memorização dos conceitos.

No artigo “Dual coding theory and education” de Clark e Paivio (1991), há uma complementação do livro “Representações mentais: uma abordagem da dupla codificação) de Paivio (1986), onde os autores argumentam sobre as importantes implicações dessa teoria para a educação, pois sugere que os materiais didáticos sejam apresentados verbal e visualmente. E trazem como exemplo, os professores que podem usar de recursos visuais, tais como diagramas ou vídeos, para complementar as explicações verbais ou até mesmo para incentivar os estudantes no processo da aprendizagem significativa.

Baddeley (1999) publicou um capítulo intitulado de “Memória de trabalho; o modelo de múltiplos componentes”, que foi publicado no livro “Modelos de memória de trabalho: Mecanismos de manutenção ativa e controle executivo. Esse capítulo aborda uma das teorias mais influentes na psicologia cognitiva, que é o modelo de múltiplos componentes que sugere que a memória de trabalho consiste em vários componentes independentes, cada um com sua função específica.

Nesse modelo o componente executivo central é responsável por coordenar e controlar os demais componentes, ou seja, ele vai decidir em quais informações focar, como processá-las e como utilizá-las para atingir um determinado objetivo. Os demais componentes são a

alça fonológica e o sketchpad “bloco de desenho” visuoespacial, que são responsáveis por armazenar e manipular as informações auditivas e visuais, respectivamente (BADDELEY, 1999).

Diante disso as animações multimídias podem ser consideradas como recursos educacionais interessantes, assim como evidenciadas por Heckler et al (2007), Jolly (2003), O’Day (2006; 2007), pois possibilitam apresentar tanto o conhecimento declarativo, que se refere às informações factuais (saber que), quanto o conhecimento procedimental (saber como).

Sendo estas, as animações multimídias mais utilizadas para transmitir algum determinado conteúdo: animações ilustrativas, vídeos informativos, animação experimental, animação interativa (BARBOSA et al, 2015). Além dos tipos citados acima, ainda são utilizados os desenhos animados ou filmes infantis, como por exemplo, “Vida de Inseto” (OLIVEIRA et al. 2016).

Entretanto, mesmo com o grande quantitativo de animações multimídias diversificadas, de acordo com o visto no artigo de Barbosa et al (2015) constata-se que muitos professores escolhem utilizar as animações informativas, que são usadas para demonstrar ou ilustrar como determinado fenômeno ocorre de maneira a apropriar-se apenas do “saber que” e não de sua junção com o “saber como”.

Uma vez que muitas vezes não há um planejamento de como se utilizar das animações em sala de aula, isso pode acarretar na transformação desse tipo de conteúdo como um novo método “transmissão” de conhecimento (URSI; BARBOSA, 2014, p. 6199).

Mas, outras pesquisas como o caso de O’Day (2007) e Mayer (2003), retratam que esse tipo de animação pode ser utilizado, desde que venham acompanhados de explicações simultâneas durante sua exibição em sala de aula. Já Heckler et al (2007), traz a complementação de que as animações informativas podem ser utilizadas como uma ferramenta auxiliar que auxilie tanto o estudante, quanto o professor no processo de ensino aprendizagem.

Como é o caso dos vídeos onde são mostrados que ocorrem diferentes processos em objetos, seres vivos ou paisagens na vida real apenas por uma visão macroscópica, sem o uso de uma visão ou animação microscópica para explicar como todo aquele processo ocorre. Um exemplo claro é o processo germinativo de uma planta, onde é mostrada a planta emergindo do solo, porém não é mostrado como a plântula sai da semente e aflora para a superfície.

Porém, de acordo com Heckler et al (2007), o uso das animações, ao mesmo tempo em que podem trazer auxílio, pode também acabar atrapalhando o processo de ensino-

aprendizagem. Pois a depender de como o recurso for produzido e utilizado, pode tirar o foco dos estudantes desestimulando também as leituras explicativas. O que chegaria a tornar propício a existência do foco apenas nas animações demonstradas sem procurar complementações para entender mais sobre conteúdo.

Por esse motivo, uma das ideias da utilização das animações é seu intercalamento com outros meios de aprendizagem, tais como explicações simultâneas do professor, assim como também utilizar do material didático existente disponibilizado pela escola (livro, apostila, etc.) (HECKLER et al., 2007).

A partir dessa consideração feita por Heckler et al. (2007), pode-se deduzir que dessa forma ocorre o despertar do interesse, criatividade e senso crítico para o estudo não só do conteúdo passado na disciplina de biologia e até mesmo sobre os fenômenos macro ou microscópicos que são comuns no dia a dia do estudante.

Existe uma série de conceitos biológicos que são trabalhados com a utilização das animações, tais como genética, fenômenos microbiológicos, morfologia, anatomia e ciclo de vida dos organismos. Para auxiliar o uso das animações biológicas como objetos de aprendizagem, existem bancos de dados de animações e/ou simulações feitas no Brasil ou internacionais como é o caso do Repositório Digital BIOE (OLIVEIRA, 2017), *TED-Ed: Lessons Worth Sharing* e no *Kurzgesagt – In a Nutshell*.

Nessas plataformas são utilizados vídeos curtos dentro de várias áreas da biologia, na TED – Ed a botânica é abordada em apenas 2%, enquanto temas como fisiologia é abordada em 34% e a zoologia em 18% da plataforma (LIMA et al., 2019). Já na *Kurzgesat* não aparecem vídeos relacionados com o tema botânico.

Alguns trabalhos publicados trazem exemplos de animações utilizadas para auxiliar no processo de ensino dos estudantes, como é o caso das animações em GIFs. Estas foram utilizadas por Miolla (2017) para o ensino de zoologia, onde são mostrados assuntos, como por exemplo, o sistema circulatório de artrópodes, ciclos de vida e desenvolvimento. Outro exemplo de animações utilizadas na biologia são as incluídas nas áreas da genética, onde se trabalham conceitos de genes, genótipos, fenótipos e hereditariedade (SOUZA, 2018).

O presente estudo, foi elaborado a partir do pressuposto que as animações podem ser uma ferramenta bastante eficaz no ensino. Pois, podem fornecer uma maneira dinâmica, interativa e acessível de ilustrar os conceitos e processos complexos de maneira a facilitar a aprendizagem dos estudantes numa perspectiva construtivista. Onde, os estudantes vão assumir o papel principal na construção do conhecimento, e o professor vai assumir o papel de orientador do conhecimento. (DIAS; CHAGAS, 2015)

Kozma (1994), apresenta a importância de investigar a maneira de como esse recurso podem influenciar na aprendizagem a depender da maneira que são utilizados. Dentro da botânica, existem algumas maneiras que as animações podem ser utilizadas para aprimorar o ensino-aprendizagem, sendo elas:

**Visualização de processos:** as animações podem ser usadas para demonstrar processos difíceis de visualizar com imagens estáticas ou texto, como a fotossíntese ou o ciclo da água nas plantas. As animações podem mostrar o fluxo de água e nutrientes pela planta, o movimento do pólen e o crescimento das raízes (BLACKMAN; EASTOP, 2000)

**Ilustrando conceitos:** As animações podem ilustrar conceitos em botânica, como os diferentes tipos de tecidos vegetais, a estrutura das flores e o ciclo de vida das plantas. Eles podem mostrar como as diferentes partes da planta funcionam e interagem umas com as outras.

**Envolver os alunos:** as animações podem ajudar os alunos a se envolverem no processo de aprendizagem, fornecendo uma representação visual dinâmica e interativa do material. Eles podem ser usados para interromper palestras ou como uma ferramenta de ensino independente.

**Acessibilidade:** as animações podem ser uma ferramenta eficaz para alunos com dificuldades de aprendizagem, pois podem ajudar a esclarecer conceitos complexos e fornecer uma representação visual do material (BAGLAMA, 2018).

Ainda dentro do tema botânico, existem animações interativas utilizadas para o ensino-aprendizagem de fotossíntese utilizando músicas e textos complementares entre si abordando o conteúdo de uma maneira leve e interativa. (URSI et al., 2018). Ainda de acordo com URSI et al. (2018), existe um herbário virtual produzido no *powerpoint* a partir da produção de exsiccatas fotografadas.

Inada (2016) desenvolveu um CD-ROM com a caracterização dos grupos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, além da inclusão de animações que retratam seus ciclos reprodutivos bem como os tipos de polinização nas Angiospermas.

BOTED (Grupo de Pesquisa Botânica na Educação) contribui consideravelmente para que o ensino aprendizagem dentro da área seja ampliado. A partir da elaboração de diversos recursos didáticos, tais como modelos tridimensionais e um herbário virtual de algas. (BOTÂNICA NO INVERNO, 2013).

Porém, dos 76 artigos e/ou livros utilizados para a construção do presente trabalho não foram citadas animações a respeito da morfologia floral. Através do chat GPT, que é um sistema de inteligência artificial que responde, via mensagem escrita, às mais variadas

perguntas ou pedidos, foi buscado referências para os termos “animações de morfologia floral” e “animações do tipo stop motion para morfologia floral”. Mas, os resultados dessa pesquisa de referências não foram satisfatórios, pois não foram encontradas referências de trabalhos que utilizassem os termos propostos na pesquisa.

Esses recursos mencionados neste tópico podem ser úteis para entender a morfologia das flores e como elas funcionam, desde que sejam utilizados a partir de propostas didáticas, onde os estudantes trabalham junto com o professor para construir o conhecimento. Por isso, se torna importante a confecção de um guia para a montagem de uma animação para a temática de morfologia floral para auxiliar o ensino aprendizagem dos estudantes do ensino médio.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Montar uma proposta didática para o uso da animação Stop Motion para auxiliar em processos de ensino e aprendizagem de conteúdos de morfologia floral no segundo ano do ensino médio.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Construir uma sequência didática para o uso de animação do tipo Stop Motion em morfologia floral
- Construir um guia para auxiliar na construção da animação do tipo Stop Motion em morfologia floral.

## 4 METODOLOGIA

A presente metodologia foi realizada utilizando uma abordagem qualitativa, pois de acordo com Minayo (2002) e Silveira e Córdova (2009) trabalharam-se os significados e motivos dentro das crenças dos processos e fenômenos com a preocupação de mostrar os aspectos reais que não podem ser enumerados (quantificados).

A natureza desta pesquisa é considerada como básica, uma vez que houve a construção de um plano de aula e folder a respeito da utilização de uma animação como recurso didático, cuja finalidade é contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da morfologia floral no segundo ano do ensino médio.

A pesquisa básica possui o intuito de criar conhecimentos úteis que possam ajudar na solução de problemas específicos, indicados neste estudo como a falta de interesse nas aulas de Botânica. A construção do plano de aula e do guia foram feitas a partir das seguintes etapas.

Para a construção da sequência didática e do guia para a construção do stop motion, foi abordado o tema “Morfologia Floral” direcionado para os estudantes do 2º ano do ensino médio. Inicialmente se fez necessário definir o tema e realizar análises em livros didáticos de ensino de biologia volume 2, para verificar como o tema está sendo abordado pelas editoras.

Na sequência, foram escolhidos os livros didáticos para a pesquisa bibliográfica: *Biologia Moderna* (AMABIS; MARTHO, 2016), *Biologia – Unidade e Diversidade* (FAVARETTO, 2016) e *Biologia – Natureza e sociedade* (DIAS, 2016). Além disso, foram realizadas pesquisas bibliográficas na BNCC, para poder estabelecer as habilidades e competências que os estudantes precisam adquirir ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Para estabelecer as metodologias, o chat GPT foi utilizado para realizar pesquisas terminológicas. Entretanto, para utiliza-lo tanto na parte da construção da sequência didática, quanto na construção do guia, foram necessários estabelecer alguns critérios de uso, pois mesmo sendo um sistema de inteligência artificial (I.A.) cujo objetivo seja responder as mais variadas perguntas, devido a seu acesso aos materiais disponíveis da internet, pode acabar sendo um método de pesquisa não confiável, ao trazer terminologias desatualizadas para as perguntas realizadas.

A fim de utilizar o sistema de I.A., foram estabelecidos inicialmente os termos que seriam utilizados nas perguntas, sendo eles: “morfologia floral”, “animação”, “stop-motion”, “sequência didática”, “guia” e “roteiro”. A partir desses termos foram elaboradas algumas

perguntas que foram utilizadas na construção dos resultados a partir de comparações com outros materiais, como canais do Youtube, BNCC e outros documentos educacionais que foram utilizados ao decorrer da elaboração do trabalho.

#### **4.1 Construindo um plano de aula: sequência didática**

De acordo com a BNCC (2018), o plano de aula é um documento que estabelece como pilares da educação eficaz, 10 competências gerais como o conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo, comunicação e cultura digital, por exemplo. Além de habilidades cognitivas e socioemocionais que os estudantes precisam aprender ao longo de toda a educação básica, garantindo os direitos de aprendizagem do estudante.

A BNCC (2018) é importante nesse processo de construção do plano de aula, pois ajuda a otimizar o tempo do professor norteando suas ações para garantir que as aulas levem em conta as especificidades da escola e comunidade sem perder o foco nos objetivos bases, facilitando o processo de ensino-aprendizagem do estudante. Outro ponto importante é o estímulo da criatividade, inovação, flexibilidade e uso de novas tecnologias tanto para os professores, quanto para os estudantes.

Para a construção do plano de aula é necessário haver planejamento para que todas as etapas de montagem do plano de aula ocorram com êxito. Esse planejamento envolve desde a elaboração de pesquisas em livros ou outros materiais didáticos, até a aplicação da aula em sala de aula (SOUZA; SANTOS, 2019).

Além disso, se torna importante para o professor levar em conta o contexto que os estudantes estão inseridos na instituição pública de ensino, uma vez que o ambiente influencia diretamente nos momentos de ensino-aprendizagem, dentro e fora de sala de aula. Após essas análises, analisando os currículos da BNCC, com o auxílio de outros planos de aula relacionados com botânica ou morfologia floral e com o auxílio do chat GPT, iniciou-se o processo de montar o roteiro dos planos de aula.

#### **4.2 Construindo um guia sobre como montar um Stop Motion para o ensino de morfologia floral**

O primeiro passo para a construção de um guia, é determinar o modelo a se seguir. No caso deste trabalho, o modelo de guia escolhido foi o poster, pois de acordo com a Oxford Languages (dicionário da Oxford com o Google) e o Canva (ferramenta gratuita de design

gráfico online), no âmbito educacional, o poster pode ser utilizado para transmitir alguns conteúdos de maneira mais dinâmica.

De acordo com a Oxford Languages e o Canva, poster é um impresso de porte moderado a grande, constituído de uma só folha de papel que apresenta conteúdo informativo ou publicitário. Pode ser um material físico entregue em mãos, ou digital, apresentado em uma tela ou enviado pelas redes sociais por exemplo.

Para a elaboração de um folder é necessário estabelecer alguns objetivos, tais como:

- **Definição do conceito / tema a ser transmitido:** neste poster o tema escolhido foi “como montar uma animação de Stop Motion sobre morfologia floral”
- **Definição do público-alvo:** os estudantes do 2º ano do ensino médio de escola pública
- **Criação do conteúdo:** O conteúdo é criado a partir de um storyboard, que é a representação visual ou formulação de ideia de uma história em sequências de quadrinhos ilustrados ou animados (Chat GPT; Canva). Para o conteúdo foram analisados os conceitos abordados nos livros definidos no quinto e último parágrafo do tópico 4 “Metodologia”.
- **Escolha do design e personalização do layout:** o design é sempre escolhido baseado no tema que vai ser transmitido ao público-alvo.
- **Revisão e impressão ou envio do folder:** a revisão é voltada para a gramática e os conceitos que estão sendo transmitidos para os estudantes, o envio do folder pode ocorrer através das redes sociais como WhatsApp e Instagram por exemplo, ou pode ser entregue fisicamente ao estudante uma versão impressa.

Para a construção do guia, foram necessários buscas nas bases de dados por artigos, teses ou livros que abordassem os conteúdos de elaboração de roteiro para a elaboração de uma animação do tipo stop motion, referentes a morfologia floral ou a outras áreas da biologia. Além disso, foram feitas pesquisas sobre como elaborar um roteiro de animação stop motion utilizando referências de base cinematográfica, assim como será abordado na seção 5.3 nos resultados.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Análise dos livros didáticos

As observações foram necessárias, pois permitiram analisar como são abordados para o 2º ano do ensino médio a morfologia das flores e determinado elemento complementar, a inflorescência. Além disso, foi verificado a quantidade de exemplos apresentados a partir de imagens fotográficas e representações esquemáticas (tabela 1).

Tabela 1 – Análise de livros didáticos de Biologia do segundo ano do ensino médio de 2016

| Livro                                  | Autor (es)  | Editora              | Morfologia floral  | Inflorescências  |
|--|---|----------------------|--|--|
| Biologia –<br>Unidade e<br>Diversidade | FAVORETTO,<br>José Arnaldo                                | FTD                  | 1 esquema de flor<br>completa  | -  |
| Biologia –<br>Natureza e<br>Sociedade  | DIAS, Diarone<br>Paschoarelli                             | Editora do<br>Brasil | 1 esquema de flor<br>completa<br>1 imagem<br>fotográfica da flor<br>completa   | 1 imagem<br>fotográfica do<br>girassol<br>( <i>Helianthus</i> sp.) |
| Biologia<br>Moderna                    | AMABIS, José<br>Mariano;<br>MARTHO,<br>Gilberto Rodrigues | Moderna              | 1 fotografia de flor<br>completa<br>( <i>campanula</i> sp.)<br>1 imagem<br>fotográfica ( <i>Lilium</i><br>sp. com 1 esquema<br>da antera)<br>1 esquema da<br>formação de ovários<br>por dobramento | -  |

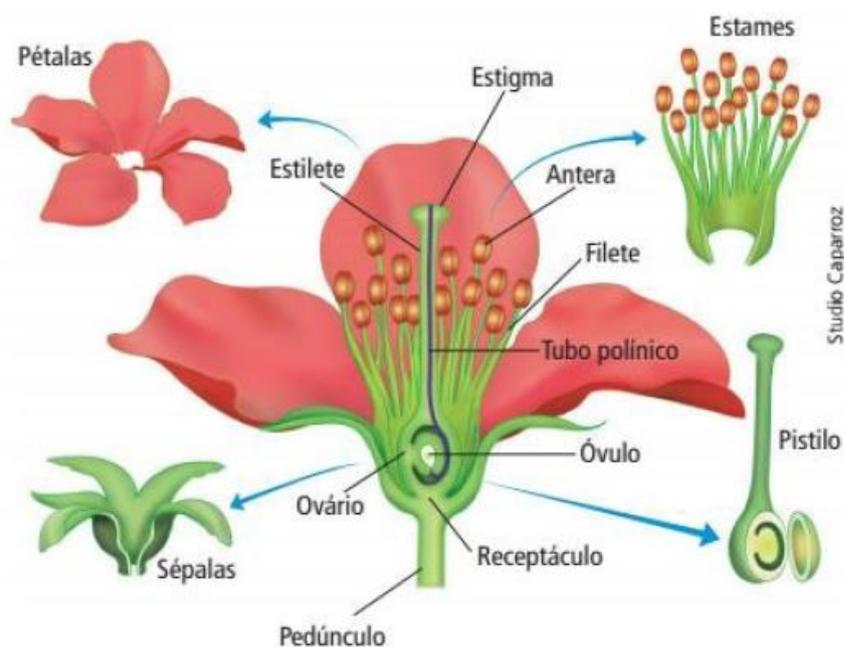
Fonte: A Autora (2023)

No livro Biologia – Unidade e Diversidade (FAVORETTO, 2016, cap. 13, p. 223-224), a morfologia floral é retratada utilizando um esquema da flor completa (figura 1), citando inicialmente o pedúnculo, sendo este ligado ao receptáculo, estrutura onde se prendem

os dois tipos de folhas modificadas, as sépalas (cálice) e pétalas (corola) e seu conjunto denominado de perianto.

Outras estruturas citadas são as estruturas reprodutivas, onde as estruturas masculinas são os estames (androceu), compostos por filete e antera. E a estrutura feminina denominada de pistilo ou carpelo (gineceu), sendo formado pelo estigma, estilete, ovário e óvulo. No final do tópico são relatadas a existência das inflorescências, com a citação de cinco (05) exemplos: margarida, antúrio, arroz, trigo e milho.

**Figura 1** – Esquema retirado do livro *Biologia – Unidade e Diversidade*



Fonte: JENSEN, W. A. et al. *Biology*. Belmont: Wadsworth, 1979.

**Figura 8.** Representação esquemática de flor de angiosperma. (Imagens sem escala; cores-fantasia.)

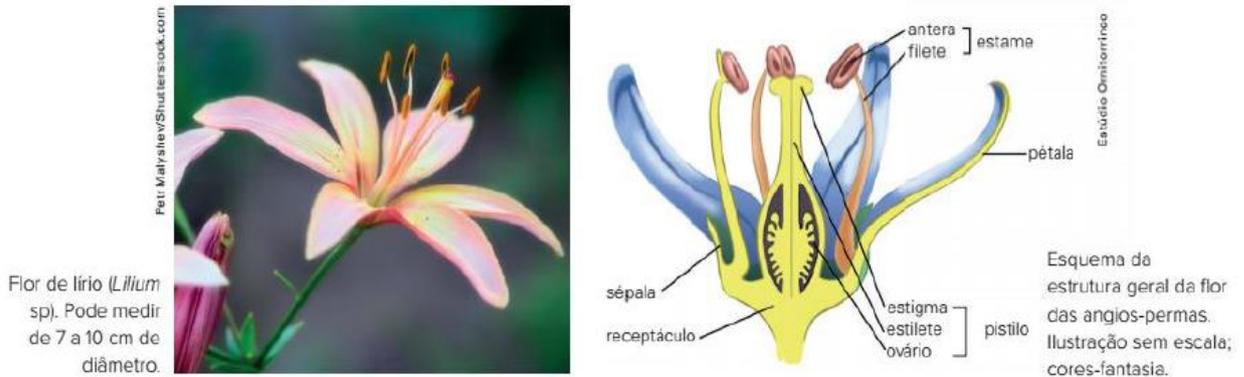
Fonte: *Biologia – Unidade e Diversidade* (FAVORETTO, 2016).

No livro *Biologia – Natureza e Sociedade* (DIAS, 2016, cap. 7, p.93-94), a morfologia floral é retratada utilizando uma fotografia da flor de Lírio (*Lilium sp.*) e um esquema da flor completa (figura 2), citando inicialmente o estame (androceu) possuindo duas partes, o filete e a antera, esta última possuindo de sacos polínicos (microsporângios), onde são formados os grãos de pólen. Também é citada a existência da deiscência da antera.

Seguindo o texto, são abordadas as seguintes estruturas morfológicas das flores: o pistilo ou carpelo (gineceu), dividido em estigma, estilete e ovário. Por fim, retrata o perianto

formado pelo cálice e pela corola, finalizando com o receptáculo floral (gineceu, androceu, corola e cálice), que é ligado ao ramo pelo pedúnculo floral.

**Figura 2** – Foto do *Lilium* sp. e esquema de flor completa retirado do livro *Biologia – Natureza e Sociedade*



Fonte: *Biologia – Natureza e Sociedade* (DIAS, 2016).

Também ao final do tópico são retratadas as inflorescências, porém, não existe a citação de exemplos, apenas a foto do girassol (*Helianthus* sp.) (figura 3). Esse fator é algo que pode vir a acarretar aos estudantes uma dificuldade na obtenção do conhecimento relativo a esse conteúdo.

No livro *Biologia Moderna* (AMABIS; MARTHO, 2016, cap. 5, p.86-87) a morfologia floral é retratada utilizando uma fotografia de flor completa de *Campanula* sp., onde se mostram o cálice (sépalas), corola (pétalas), androceu (estame – filete e antera) e gineceu (estigma, estilete e ovário (figura 04). Em relação ao androceu ele retrata a partir da flor de lírio (*Lilium* sp.), em seguida da representação esquemática da antera em corte transversal. (figura 05).

E quanto ao gineceu, ele retrata trazendo um esquema dos carpelos e ovários (figura 06). Nesse livro também traz o conceito de flores completas – flor que possui os quatro verticilos florais -, e da flor incompleta – flor que não possui um ou mais verticilos florais -, mas não retrata as inflorescências.

**Figura 3** – Foto Da inflorescência *Helianthus* sp. retirado do livro Biologia – Natureza e Sociedade

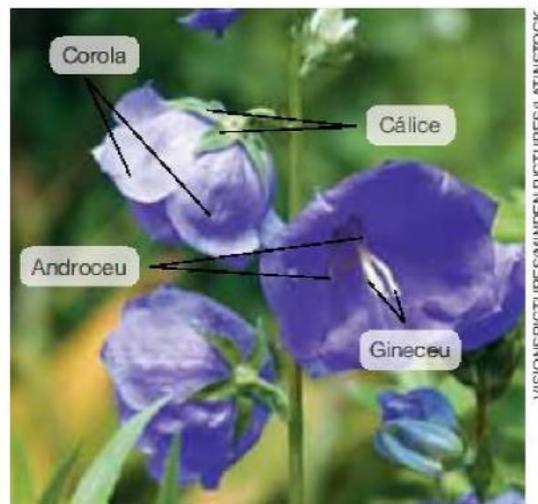


O girassol (*helianthus* sp) é um exemplo de inflorescência.

O ovário

Fonte: Biologia – Natureza e Sociedade (DIAS, 2016).

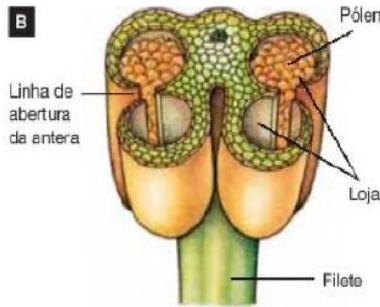
**Figura 4** – Foto da flor *Campanula* sp. retirado do livro Biologia Moderna



**Figura 5.2** Flores completas de *Campanula* sp. mostrando seus diversos componentes: cálice (sépals), corola (pétalas), androceu (estames) e gineceu (carpelos). Essas flores medem cerca de 5 cm de comprimento.

Fonte: Biologia Moderna (AMABIS; MARTHO, 2016).

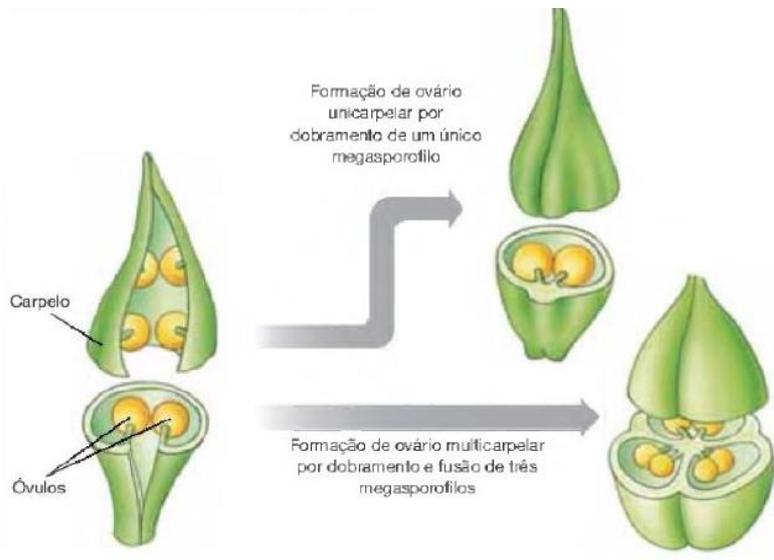
**Figura 5** – A. Foto da flor *Lilium* sp. para mostrar os estames; B. Esquema da antera em corte transversal. A e B retirados do livro *Biologia Moderna*



**Figura 5.3** A. Flor de lírio (*Lilium* sp.) em que os grandes estames, que medem aproximadamente 7 cm de comprimento, são bem visíveis. B. Representação esquemática de uma antera em corte transversal, mostrando as lojas, cavidades onde se formam os grãos de pólen. Pode-se ver também as linhas de abertura ao longo das lojas, por onde eles são liberados. (Elementos fora de proporção de tamanho entre si; cores-fantasia.)

Fonte: *Biologia Moderna* (AMABIS; MARTHO, 2016).

**Figura 6** – Esquema de formação de ovários uni e multicarpelar retirado do livro *Biologia Moderna*



**Figura 5.4** Representação esquemática da formação de ovários por dobramento e fusão evolutivos do primitivo megasporófilo. (Elementos fora de proporção de tamanho entre si; cores-fantasia.)

Fonte: *Biologia Moderna* (AMABIS; MARTHO, 2016).

De acordo com as análises dos três livros de biologia, quatro observações podem ser feitas. A primeira é relacionada à maneira que a morfologia floral é abordada, onde os verticilos florais são apresentados a partir de esquemas ou fotografias de flores completas, ou seja, que possuem os quatro verticilos florais – cálice (sépalas), corola (pétalas), androceu (estames – filetes e anteras) e gineceu (pistilo ou carpelo – estigma, estilete e ovário).

A segunda observação é relacionada com a falta de diversidade nos exemplos visuais, onde os livros possuem limitação para esses exemplos da morfologia floral, no qual alguns livros possuem mais diversidade do que outros. Como é o caso do exemplar *Biologia*

Moderna que possui destaque por conter a maior diversidade de exemplos visuais pois, inclui um esquema e imagem fotográfica de uma flor completa, bem como esquemas de anteras e carpelos. No entanto, faltam referências não só visuais, como textuais a respeito das inflorescências que são descritas nos livros apenas em palavras ou com exemplos limitados.

A terceira observação é a respeito da falta de informações sobre as inflorescências, onde os livros apenas abordam uma breve definição como “conjunto de flores agrupadas, ligadas a um pedúnculo floral comum” no livro *Biologia – Unidade e Diversidade* (FAVARETTO, 2016). É notória a falta de referências visuais ou explicações mais detalhadas sobre os diferentes tipos de inflorescências, e isso torna cada vez mais difícil para os alunos entenderem esse conceito completamente.

As observações da análise dos livros destacam que há uma necessidade de recursos didáticos adicionais para aprimorar a compreensão da morfologia floral e das inflorescências. Com isso, a animação *Stop Motion*, conforme proposta no estudo, pode ser um recurso didático eficaz para auxiliar os alunos a visualizar e compreender os conceitos complexos na morfologia floral.

Em conclusão, todas as observações foram de suma relevância, pois, essa análise revela que há espaço para melhorias em termos de representações visuais e informações fornecidas sobre as inflorescências. Os recursos de ensino adicionais, como é o caso do *Stop Motion*, podem ser utilizados para aprimorar a compreensão desses conceitos, e os professores podem adaptar as informações pré-existentes nos livros, os incorporando em métodos de ensino interativos e envolventes para que ocorra de fato o processo de ensino-aprendizagem a respeito do conteúdo de morfologia floral.

## **5.2 Sequência didática da aplicação do Stop Motion**

Para a elaboração da sequência didática que envolvesse os termos propostos ao longo do trabalho, foram utilizados os resultados das análises dos livros didáticos, da BNCC e houve um auxílio do chat GPT (Sistema I.A.). O sistema I.A. foi utilizado utilizando os termos estabelecidos na metodologia deste trabalho, onde foram elaboradas as seguintes perguntas: “passo a passo para elaborar uma sequência didática”, “pontos importantes a serem tratados em uma sequência didática”, “referências de sequências didáticas de biologia”, “referências de sequências didáticas de botânica”.

Os resultados obtidos dessas pesquisas, foram comparados com o proposto pela BNCC e pelos livros didáticos, e por sequências didáticas de biologia pré-existentes, como por

exemplo o Guia didático: atividades práticas dialógicas para o ensino e aprendizagem em botânica” publicado por EITELVEN (2021).

A partir dessas pesquisas comparativas, foi possível elaborar um roteiro de sequência didática que envolve os temas propostos pelo presente trabalho utilizando as principais habilidades:

- **(EM13CNT202)** Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros). (BNCC, 2018)
- **(EM13CNT206)** Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta. (BNCC, 2018)

A partir destas e de outras habilidades citadas na sequência didática de quatro aulas – presente no apêndice A –, foi possível estabelecer que para cada etapa da aprendizagem na elaboração da animação do tipo Stop Motion, devem constar em cada plano de aula os seguintes tópicos:

- Série;
- Data;
- Número da Aula (sequência didática);
- Tempo de aula;
- Área do conhecimento e Disciplina;
- Foco e Objetivos de conhecimento (conceitos e processos abordados nas unidades temáticas);
- Objetivos da aprendizagem (Habilidades que o estudante deve desenvolver);
- Processos metodológicos / metodologia;
- Recursos;
- Avaliação.

Além dessa pesquisa na BNCC, pelo chat GPT e da análise de conteúdo nos livros de biologia do ensino médio, foram realizadas pesquisas no Google Acadêmico e utilizando o chat GPT, para verificar referências que abordassem outros planos de aula voltados para o ensino médio e que sejam relacionados com a morfologia vegetal, ou com a botânica em geral.

Das pesquisas realizadas na BNCC, no chat GPT, nos materiais didáticos de biologia do ensino médio, no google acadêmico, não foram encontrados planos de aulas voltados ao uso de animação para o ensino de morfologia floral ou de outros recursos didáticos voltados ao tema, mas, o artigo de revisão “Didactic models in Botany teaching” (SOUZA et. al, 2021) abordou como os modelos didáticos são utilizados nos momentos em sala de aula, seja em aulas expositivas, práticas ou interativas por exemplo.

No caso do proposto neste TCC, o momento em sala de aula é mesclado em dois, o momento expositivo e o interativo. Na aula expositiva, onde o professor irá introduzir os estudantes nos conceitos a serem aprofundados nas aulas interativas, onde os estudantes confeccionarão a animação Stop Motion.

Outro resultado, foi o “Guia didático: atividades práticas dialógicas para o ensino e aprendizagem em botânica” (EITELVEN, 2021) voltado aos roteiros de aulas práticas sobre diversos conteúdos botânicos, como por exemplo, a célula da cebola, xilema e coloração das flores, transpiração e fotossíntese.

Ao analisar os roteiros de aplicação das práticas, são abordados comumente os objetivos, materiais, procedimentos e há um diálogo de professor criado, onde são feitas reflexões acerca da realização da prática. Nessas reflexões são levantados alguns pontos como, se o professor costuma considerar os conhecimentos prévios de seus estudantes, pois ao considerar, é uma ótima forma de inseri-los nos conceitos do conteúdo proposto.

O que os estudantes conhecem sobre a flor de uma maneira geral? Quais estruturas eles conhecem? Quais tipos de flores eles já observaram na natureza por exemplo? Outro ponto levantado é em relação ao trabalho em grupo, onde os estudantes trabalham juntos, formulando ideias e dialogando sobre o conteúdo, porém, é importante ressaltar que ao final das atividades, os estudantes devem compartilhar os resultados encontrados, de maneira a se provocar um debate para que eles treinem também a argumentação.

Todas essas indagações se tornam importantes a se fazer no primeiro contato dos estudantes com o tema proposto, pois é a partir delas que os estudantes e o professor vão iniciar o processo de ensino-aprendizagem. Ao unir todas essas informações, foi possível criar a sequência didática expostas abaixo (figuras 7 – 9).

Vale salientar que o plano de aula pode ser ajustado de acordo com as demandas da turma. Por exemplo, existem escolas públicas estaduais e / ou federais, como é o caso do IFPE campus Vitória, onde os estudantes cursam o técnico junto ao ensino médio.

Os estudantes que cursam ensino técnico em agropecuária e agroindústria, costumam estudar as estruturas gerais das plantas e flores em disciplinas específicas do técnico. Por isso,

pode-se ajustar o conteúdo do plano de aula pelos conhecimentos prévios que os estudantes obtêm dessas disciplinas.

Os tópicos retratados no plano de aula, são voltados em aulas dinâmicas dialogadas com debate entre grupos de até 5 alunos com o professor de mediador. Os temas do debate são relacionados com a compreensão e identificação das estruturas florais, além de abordar suas classificações e diversidades de formas.

Outro ponto retratado no plano de aula, é voltado as animações Stop Motion, onde serão trabalhados o que é um Stop Motion e como ele deve ser montado dentro dos temas propostos nos debates dentro de sala de aula.

Figura 7 – Plano de Aula 01 da sequência didática proposta pelo presente trabalho

# PLANO DE AULA

|  |                   |   |                         |
|--|-------------------|---|-------------------------|
| <b>Série:</b><br>2º ano do Ensino Médio  | <b>Aula nº</b> 01 | 50 minutos  | <b>Data:</b> __/__/____ |
| <b>Disciplina:</b> Biologia  |                   | <b>Área do conhecimento:</b><br>Botânica - Morfologia Floral  |                         |
| <b>Foco e objetivos da aula:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância da morfologia floral;</li> <li>• Identificar as estruturas florais.</li> <li>• Classificar as estruturas florais;</li> <li>• Reconhecer a diversidade de formas florais;</li> </ul>  |                   |   |                         |
| <b>Recursos:</b> Para essa aula será necessário o uso de computador ou celular com acesso à internet para facilitar a procura por imagens de flores, assim como um datashow para transmitir aos alunos as imagens. Fichas de observação impressas para registro da morfologia floral observada nos exemplares das imagens ou físicos.  |                   | <b>Objetivos de aprendizagem:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular a criatividade e a habilidade visual dos alunos</li> <li>• Promover a integração e o trabalho em equipe</li> <li>• EM13CNT202</li> <li>• EM13CNT206</li> </ul> |                         |
| <b>Processos metodológicos:</b> <p><b>Introdução:</b> Debate teórico dialogado entre o aluno e professor, onde o professor apresenta imagens e modelos de flores para auxiliar os alunos na identificação e classificação das estruturas florais. Assim como também imagens e esquemas das diversidades de formas florais existentes (inflorescências, flor completa e incompleta).</p> <p><b>Processo:</b> Divida a turma em grupos de três ou quatro alunos e oriente-os a preencher as fichas de observação de acordo com as características debatidas.</p> <p><b>Apresentação:</b> Os grupos devem apresentar suas fichas de observação para o restante da turma, com o intuito de promover um debate a respeito das informações obtidas por cada grupo, afim de sanar dúvidas que possam ter surgido durante a atividade.</p> |                   |   |                         |
| <b>Avaliação:</b> <p>A avaliação pode ocorrer de forma contínua, observando a participação dos alunos durante as atividades estabelecidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação dos alunos nas atividades propostas;</li> <li>• Habilidade de identificação das estruturas florais;</li> <li>• Habilidade de classificação das estruturas florais;</li> <li>• Habilidade de reconhecer a diversidade de formas florais;</li> <li>• Habilidade de trabalho em equipe.</li> </ul>   |                   |   |                         |

Figura 8 – Plano de Aula 02 - 03 da sequência didática proposta pelo presente trabalho

# PLANO DE AULA

|  |                        |   |                            |
|--|------------------------|---|----------------------------|
| <b>Série:</b><br>2º ano do Ensino Médio  | <b>Aula nº</b> 02 - 03 | <b>110 minutos</b>  | <b>Data:</b> ___/___/_____ |
| <b>Disciplina:</b> Biologia  |                        | <b>Área do conhecimento:</b><br>Botânica - Morfologia Floral  |                            |
| <b>Foco e objetivos da aula:</b>   |                        |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as técnicas de animação stop motion</li> <li>• Explorar a técnica de animação stop motion utilizando os conhecimentos adquiridos sobre morfologia floral</li> </ul>  |                        |   |                            |
| <b>Recursos:</b> Para essa aula será necessário o uso de fichas de registro das observações previamente adquiridas e ficha para a montagem do roteiro. materiais para criação das flores e plano de fundo ou cenários (papel, massinha de modelar, tecidos, etc.), computador ou celular com acesso à internet para facilitar a busca por imagens e modelos de flores. Também será utilizado câmeras fotográficas e software de edição de vídeo. |                        | <b>Objetivos de aprendizagem:</b>   |                            |
|  |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular a criatividade e a habilidade manual dos alunos</li> <li>• Promover a integração e o trabalho em equipe</li> <li>• EM13CNT202</li> <li>• EM13CNT206</li> </ul> |                            |
| <b>Estrutura / Atividade:</b>  |                        |   |                            |
| <b>Introdução:</b> Debate teórico dialogado entre o aluno e professor, onde o professor apresenta imagens e modelos de animações stop motion para integrar os alunos no tema e discute com eles sobre o trabalho de animação que será feito e ocorre a entrega do guia.  |                        |   |                            |
| <b>Processo:</b> Divida a turma em grupos de três ou quatro alunos e oriente-os a fazerem um roteiro e um storyboard, descrevendo a história que pretendem contar na animação.   |                        |   |                            |
| <b>Produção:</b> com o planejamento em mãos, oriente os grupos a criar ou coletar as flores, cenários e objetos necessários para a animação. A criação deve ser feita com materiais simples, como papel, massinha de modelar e tecidos ou até mesmo materiais recicláveis. Para auxiliar nesse processo criativo, devem ser usadas as fichas utilizadas anteriormente para registro da morfologia floral.  |                        |   |                            |
| <b>Filmagem e Edição:</b> Oriente os alunos a registrar as cenas foto por foto, ou seja, fotografando cada mudança da estrutura floral. Usando um software de edição de vídeo, os alunos devem unir as fotos e adicionar áudios narrativos e / ou efeitos sonoros, como música, diálogos e efeitos especiais (se houver).  |                        |   |                            |
| <b>Observação:</b> Caso os estudantes não consigam concluir durante o momento em sala de aula, instruí-los a terminar nos momentos extracurriculares dentro da própria escola.   |                        |   |                            |
| <b>Avaliação:</b>  |                        |   |                            |
| A avaliação pode ocorrer de forma contínua, observando a participação dos alunos durante as atividades estabelecidas:  |                        |   |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação dos alunos nas atividades propostas;</li> <li>• Habilidade de compreender as técnicas de montar um stop motion;</li> <li>• Habilidade de criatividade na hora da criação do roteiro e modelagem das flores;</li> <li>• Habilidade de trabalho em equipe.</li> </ul>  |                        |   |                            |

**Figura 9** – Plano de Aula 04 da sequência didática proposta pelo presente trabalho

# PLANO DE AULA

|   |                   |  |                            |
|---|-------------------|--|----------------------------|
| <b>Série:</b><br>2º ano do Ensino Médio   | <b>Aula nº</b> 04 | 50 minutos   | <b>Data:</b> ___/___/_____ |
| <b>Disciplina:</b> Biologia   |                   | <b>Área do conhecimento:</b><br>Botânica - Morfologia Floral   |                            |
| <b>Foco e objetivos da aula:</b>  |                   |  |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do vídeo da animação stop motion</li> </ul>   |                   |  |                            |
| <b>Recursos:</b> Para essa aula será necessário o uso de computador ou celular com acesso à internet para facilitar o envio dos stop motions criados pelos estudantes. Assim como do uso do datashow para exibição das animações em sala de aula.   |                   | <b>Objetivos de aprendizagem:</b>  |                            |
|   |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular a criatividade e a habilidade de troca de conhecimentos sobre o tema;</li> <li>• Promover a integração e o trabalho coletivo</li> <li>• EM13CNT202</li> <li>• EM13CNT206</li> </ul> |                            |
| <b>Estrutura / Atividade:</b>   |                   |  |                            |
| <b>Introdução:</b> Debate teórico dialogado entre o aluno e professor a respeito de todo o conhecimento adquirido ao longo das aulas vistas.  |                   |  |                            |
| <b>Processo:</b> Organize os estudantes de forma que todos consigam observar e compreender as animações feitas por seus colegas.  |                   |  |                            |
| <b>Apresentação:</b> por fim, os grupos devem apresentar suas animações stop motion para a turma, exibindo o resultado do trabalho em equipe. E em seguida realizar um debate sobre as animações.   |                   |  |                            |
| <b>Avaliação:</b>   |                   |  |                            |
| A avaliação pode ocorrer de forma contínua, observando a participação dos alunos durante as atividades estabelecidas:   |                   |  |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação dos alunos nas atividades propostas;</li> <li>• Habilidade criativa na elaboração do stop motion</li> <li>• Habilidade manual na confecção / dissecação das flores analisados ao longo da exibição da animação</li> <li>• Conhecimento conceitual sobre a morfologia das flores e dos tipos de inflorescência.</li> <li>• Qualidade final da animação</li> <li>• Habilidade de trabalho em equipe.</li> </ul> |                   |  |                            |

### 5.3 Guia para a construção do Stop Motion sobre morfologia floral

Para a elaboração do guia do Stop Motion que envolvesse os tópicos abordados na parte metodológica do trabalho, foram utilizados os mesmos resultados da elaboração da sequência didática. Entretanto o sistema I.A. foi utilizado com as seguintes perguntas: “passo a passo para elaborar um guia de Stop Motion”, “pontos importantes a serem tratados em um guia didático”, “referências de guia didático para Stop Motion de biologia”, “referências de guia didático para Stop Motion de botânica”.

Os resultados obtidos dessas pesquisas, foram comparados com dois canais do Youtube, onde se retratam o que é uma animação Stop Motion, como fazer uma animação Stop Motion passo a passo, e as técnicas utilizadas seja no mundo cinematográfico ou não, para elaborar uma animação do tipo Stop Motion.

Nas pesquisas realizadas nas bases de dados, do chat GPT e em bases cinematográficas, não foram encontrados resultados satisfatórios para a criação do guia do Stop Motion sobre morfologia floral. Nestes eram retratados apenas o que é um Stop Motion e traziam resumos a respeito de filmes cinematográficos que utilizaram deste método, como “A Noiva Cadáver” de Tim Burton.

Dos resultados desta pesquisa, alguns dos resultados satisfatórios relacionados ao Stop Motion foram oriundos da plataforma de vídeo YouTube. Entretanto, apenas dois canais foram analisados, pois traziam um conteúdo satisfatório sobre a montagem do Stop Motion, mas nenhum deles era voltado a montar um Stop Motion sobre morfologia floral.

O primeiro canal analisado foi o Canal Movimento Parado Passo a Passo ([Movimento Parado Passo a Passo - YouTube](#)), onde existem uma playlist contendo 05 videoaulas explicando como se produzir um stop motion, seja por objetos, pixilation (com pessoas), com recortes ou massinha.

O segundo canal analisado foi o americano Science Filmmaking Tips ([Science Filmmaking Tips - YouTube](#)), que possui um vídeo intitulado “How to Make Stop Motion Videos” onde são trabalhadas os conceitos sobre o que é Stop Motion, quais os equipamentos necessários para a criação da animação, como fazer as fotografias e editá-las.

Desses resultados, sugere-se que a plataforma de vídeo YouTube pode ser um recurso valioso para aprender sobre as técnicas de animações em Stop Motion. O primeiro canal analisado “Movimento Parado Passo a Passo” é mais recomendado para as pessoas que estão buscando aprender o básico da criação do stop motion.

Enquanto o segundo canal “Science Filmmaking Tips” pode ser mais indicado para quem já possui um conhecimento básico sobre Stop Motion e quer aprender novas técnicas e conceitos mais avançados. No entanto, é importante observar que nem todo o conteúdo do YouTube é confiável ou preciso, por isso é essencial ser seletivo e cauteloso ao usar a plataforma como ferramenta de aprendizado.

Juntando as informações obtidas a partir deste tópico e no tópico 2.4 deste TCC, são necessários cinco critérios relevantes para que o Stop Motion seja elaborado de maneira correta. O primeiro critério é o planejamento da animação, onde devem ser escolhidos o tema e a criação de um roteiro que explique como o tema será mostrado. Além disso, também deve ser determinado os personagens a serem utilizados.

No caso deste presente trabalho, o tema determinado é morfologia floral, sendo assim, o personagem escolhido é a flor, e serão abordados além dos conceitos de flor completa e incompleta, as inflorescências. As flores como personagens podem ser tanto retiradas da natureza, onde os estudantes vão realizar a dissecação das flores para mostrar todas as estruturas de forma natural ou, podem ser modeladas a partir de massa de modelar, biscuit ou argila por exemplo.

O segundo critério é qual equipamento utilizar e como configurá-los. De acordo com as pesquisas realizadas ao longo deste trabalho, os equipamentos necessários são uma câmera fotográfica ou smartphone, que devem ser ajustados em um local onde permaneçam estáveis durante todo o processo de criação, em um ambiente com iluminação uniforme e em um ambiente livre de desordem e distrações, para garantir que as fotografias sejam uniformes em todos os quadros.

O terceiro critério é a confecção da animação utilizando o roteiro elaborado para a mesma. Neste roteiro, devem conter uma descrição, o ângulo e movimentos da câmera para as cenas desejadas, por exemplo, a primeira fotografia será tirada da flor completa na planta de origem, para mostrar como a mesma é na natureza (figura 10), a segunda foto é da flor retirada da planta para mostrar os quatro verticilos florais e seus nomes (figura 11), para a terceira, a flor vai trocando de ângulo e posição para a fotografia do cálice sendo aberto para mostrar tanto ele, quanto a corola mais definida e etc.

O quarto critério é como a edição da animação é feita. Nesse ponto, todas as fotografias terão sido feitas, e deverão ser juntadas em uma sequência lógica e cronológica dos fatos utilizando um software de edição de vídeo, como o Adobe Premiere, iMovie ou o Stop Motion Studio. Ao longo da edição é importante ajustar o tempo e a velocidade da

animação, conforme for necessário, para exibição completa da morfologia floral. É viável adicionar narrações, legendas, efeitos sonoros ou música para aprimorar a animação.

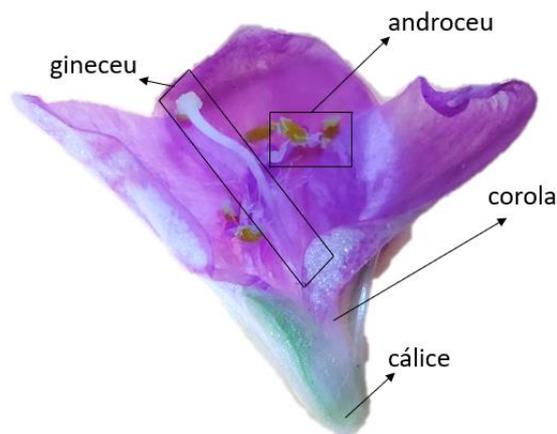
**Figura 10** – Fotografia de flor completa in natura da espécie *Tradescantia pallida* var. *purpurea*, conhecida popularmente como trapoeraba-roxa ou coração-roxo.



Fonte: Ricardo Cardoso Antonio, Herbário UNIRIO.

No caso da animação Stop Motion de morfologia floral, é importante que as imagens sejam seguidas por uma narração descritiva, mostrando as partes e citando seus conceitos de maneira resumida, mostrando um domínio do conteúdo mostrado.

**Figura 11** – Fotografia de flor completa da espécie *Tradescantia pallida* var. *purpurea*, conhecida popularmente como trapoeraba-roxa ou coração-roxo.



Fonte: O Autor (2023)

O quinto e último critério é voltado ao compartilhamento da animação. Com as edições terminadas, o vídeo deverá ser exportado e encaminhado para o professor ou para os colegas, por e-mail, WhatsApp ou outra rede social que comporte o arquivo, como por exemplo, o YouTube.

De acordo com todos esses critérios estabelecidos como passo a passo, foi possível elaborar um guia para a construção do Stop Motion sobre morfologia floral, que está detalhado mais a frente deste presente trabalho (figuras 12 – 21).

No geral, o guia fornece um processo claro e detalhado para criar uma animação em Stop Motion sobre um tópico específico, que é o caso da morfologia floral. O guia aborda os seguintes passo a passo:

1 – Escolha das flores: é importante ressaltar como os estudantes vão escolher as flores no primeiro momento da aula, a partir de um debate. No caso, foi estabelecido a escolha de uma flor completa, uma incompleta e demonstrar como é uma inflorescência e qual seu tipo, seja um capítulo ou panícula por exemplo. Todas as informações obtidas ao decorrer da análise das flores, devem ser anotadas na ficha catalográfica (Anexo A)

2 – Escolha do equipamento: retrata que o equipamento deve ser escolhido baseado na disponibilidade de equipamentos pela escola ou até mesmo que os estudantes ou professor possuam. Contém também uma sugestão sobre como elaborar um estúdio de fotografias portátil, para que os estudantes consigam fotografar em qualquer horário.

3 – Criando a animação: Nesse tópico é mostrado como instalar o aplicativo de fotografia e edição chamado “Studio Stop Motion” e os comandos básicos para conseguir mexer no aplicativo, além da sequência correta de fotografias das estruturas das flores.

4 – Editando e compartilhando a animação: Nesse tópico, se mostra como acrescentar efeitos sonoros, narração e ajustar a velocidade da animação, assim como a maneira correta de exportar / salvar o vídeo e como compartilhá-lo.

Seguindo essas etapas, a morfologia floral pode ser ensinada aos estudantes de forma criativa e cativante, além de auxiliar no desenvolvimento de habilidades na criação de animações e edição de vídeo, assim como as habilidades de criatividade e de trabalho em equipe.

Figura 12 – Guia didático em formato de livreto. Pag. 01



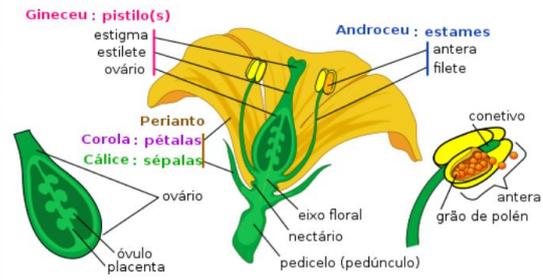
# COMO CRIAR UM STOP MOTION

**Planejando sua animação Stop Motion sobre Morfologia Floral**

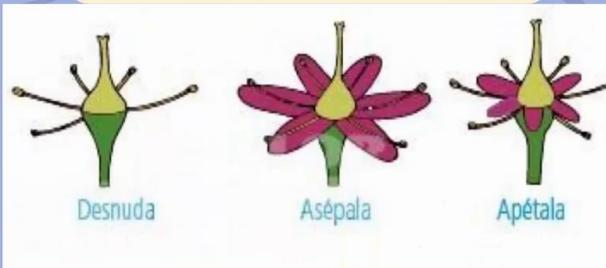
**Escolhendo as flores**

Escolha de três modelos de flores que retratem as diferentes características a seguir:

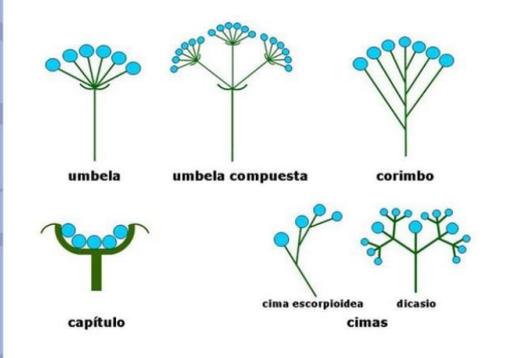
**Flor completa**



**Flor incompleta**



**Inflorescência**



É bom destacar que os estudantes podem escolher fazer com as flores in natura, ou podem modelar as flores com biscuit ou massa de modelar!

**Figura 13** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 02



**Figura 14** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 03

**Sugestão: montando um studio de fotografia**

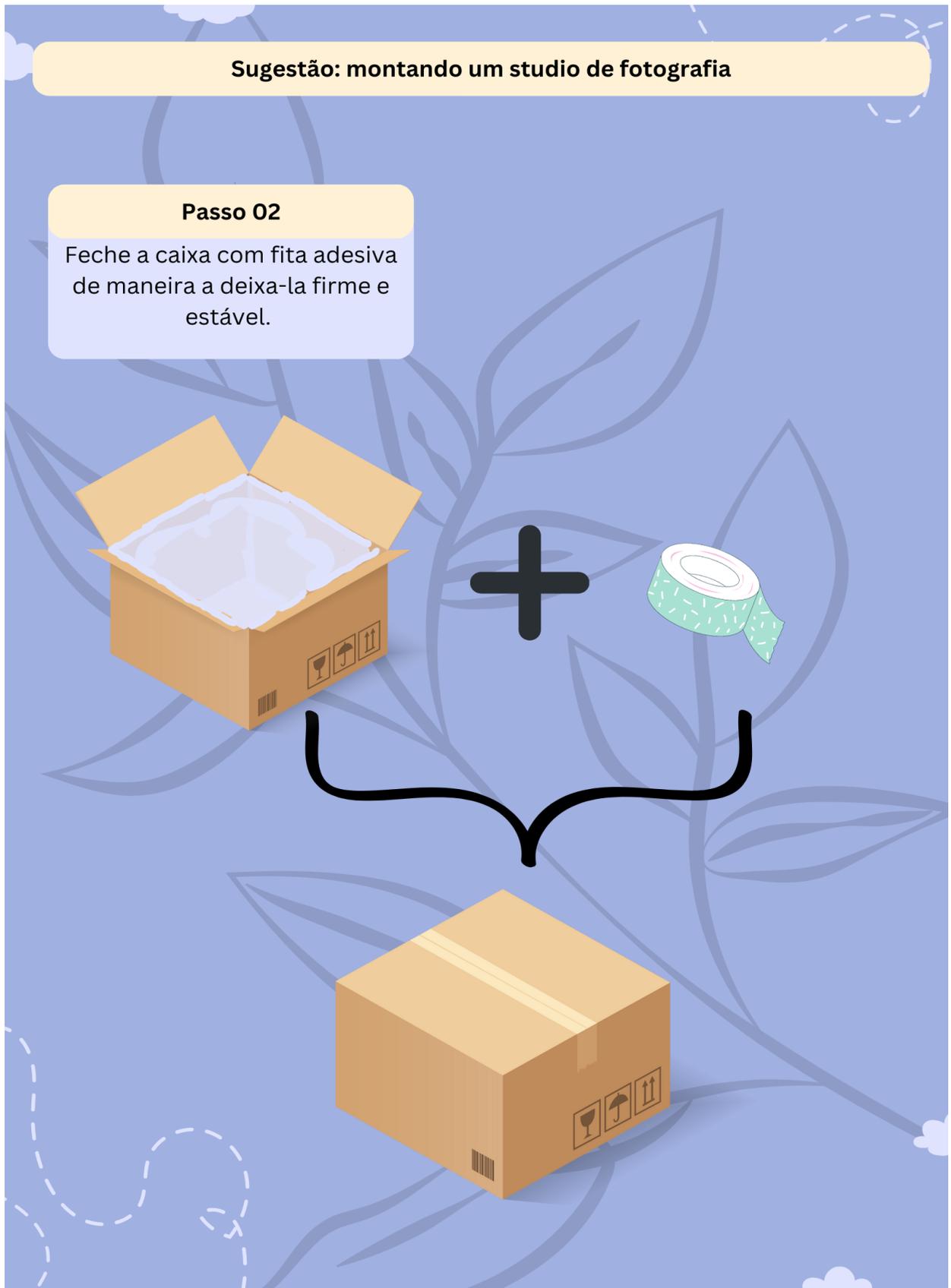
**Materiais para montar o studio:**

- caixa de papelão
- fita adesiva
- barbante ou outro material de amarrar
- lápis
- tesoura / estilete
- cola branca
- emborrachado de cor contrastante com as flores escolhidas
- régua

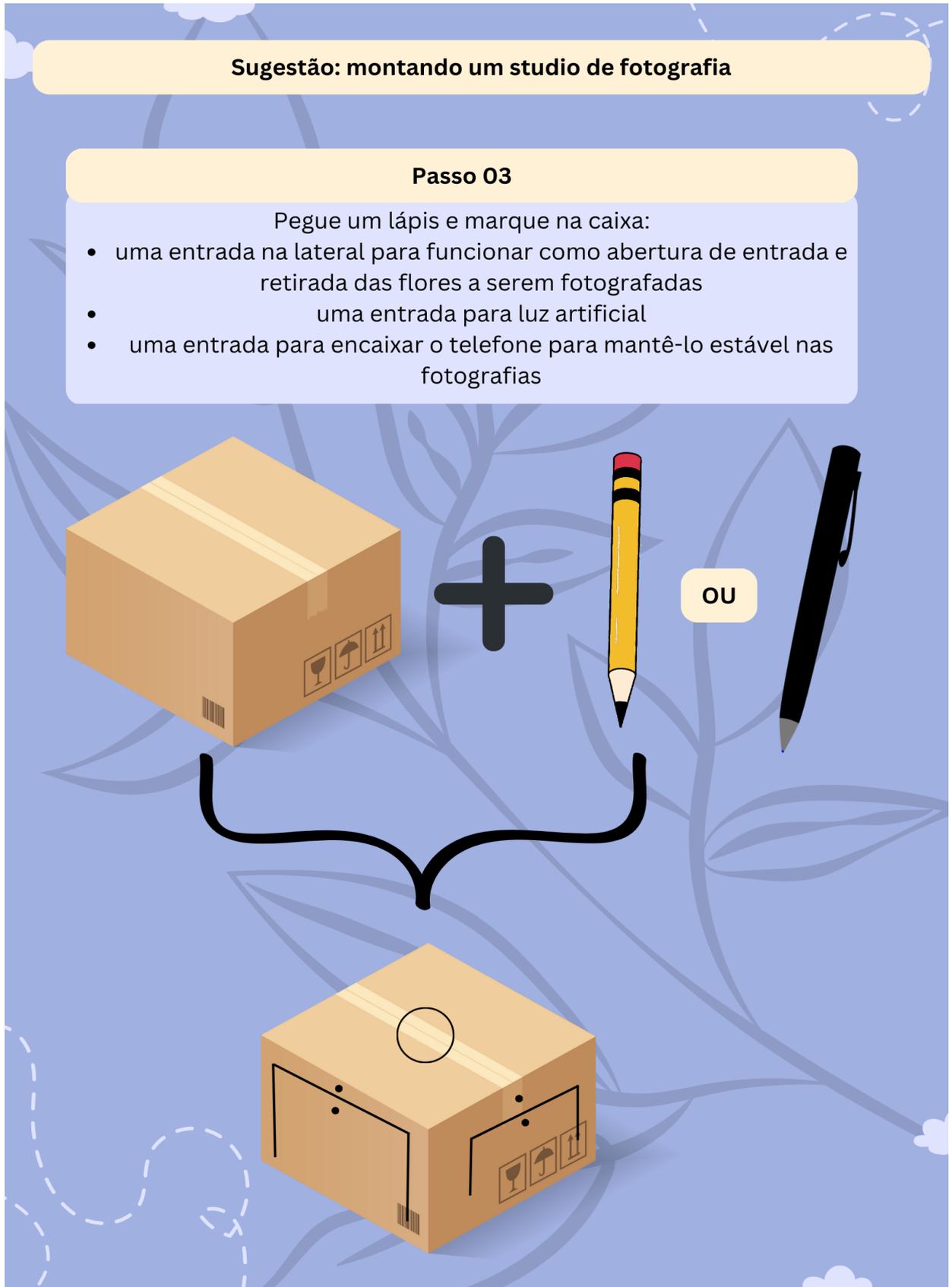
**Passo 01**

Cole o emborrachado escolhido por dentro de toda a caixa de papelão.



**Figura 15** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 04

Fonte: A Autora (2023)

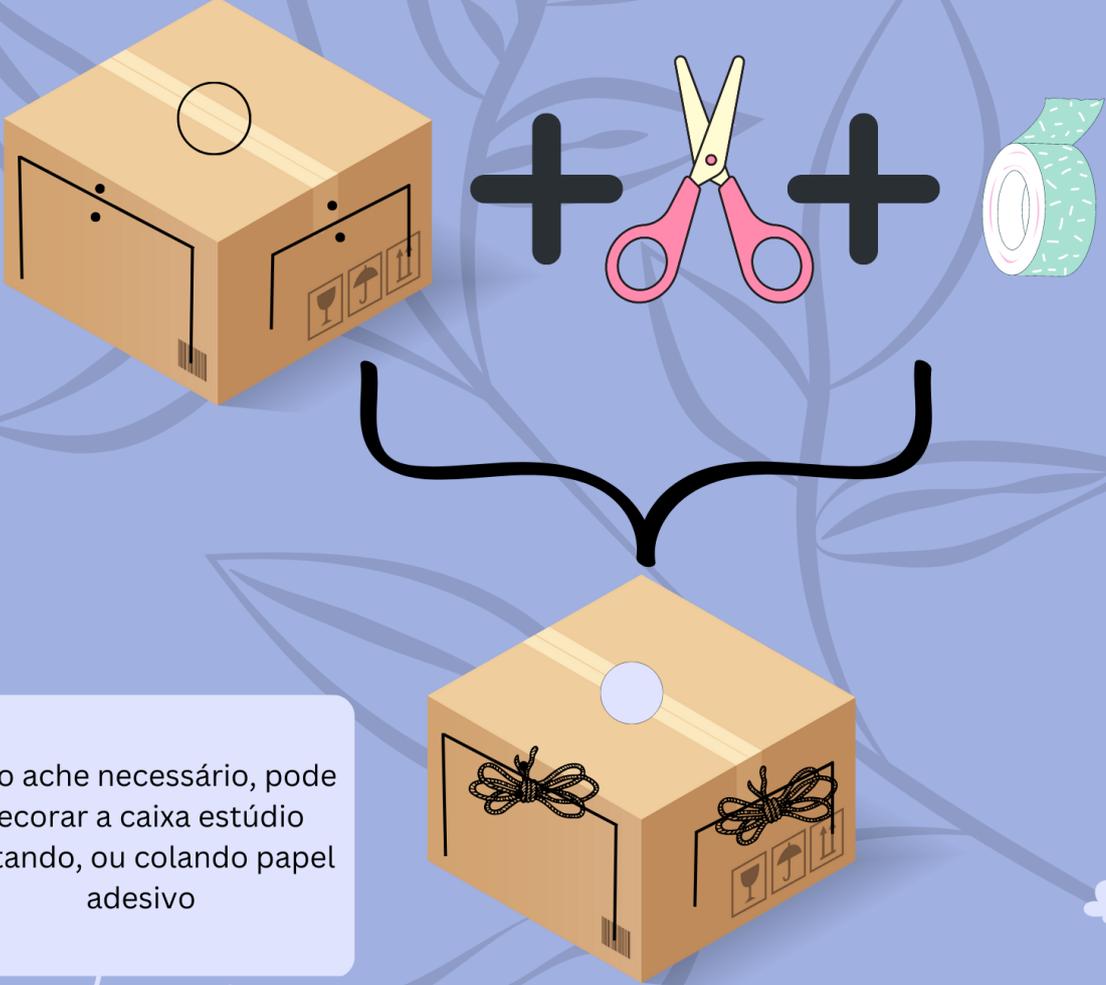
**Figura 16** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 05

**Figura 17** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 06

**Sugestão: montando um studio de fotografia**

**Passo 04**

- Com a ajuda de um estilete ou uma tesoura, recorte as partes marcadas na caixa de papelão.
- Com a fita adesiva, cubra as partes cortadas para evitar machucados
- Com um barbante, feche a entrada das flores e o encaixe o celular.



Caso ache necessário, pode decorar a caixa estúdio pintando, ou colando papel adesivo

**Figura 18** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 07



Fonte: A Autora (2023)

**Figura 19** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 08

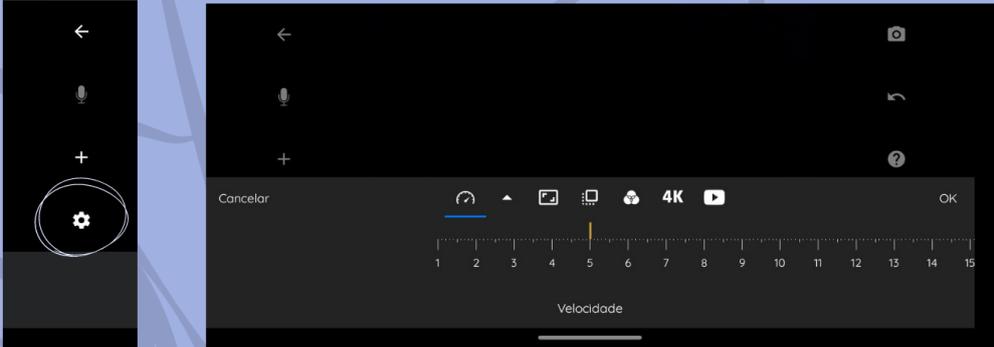


**Figura 20** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 09

## Editando e compartilhando sua animação Stop Motion

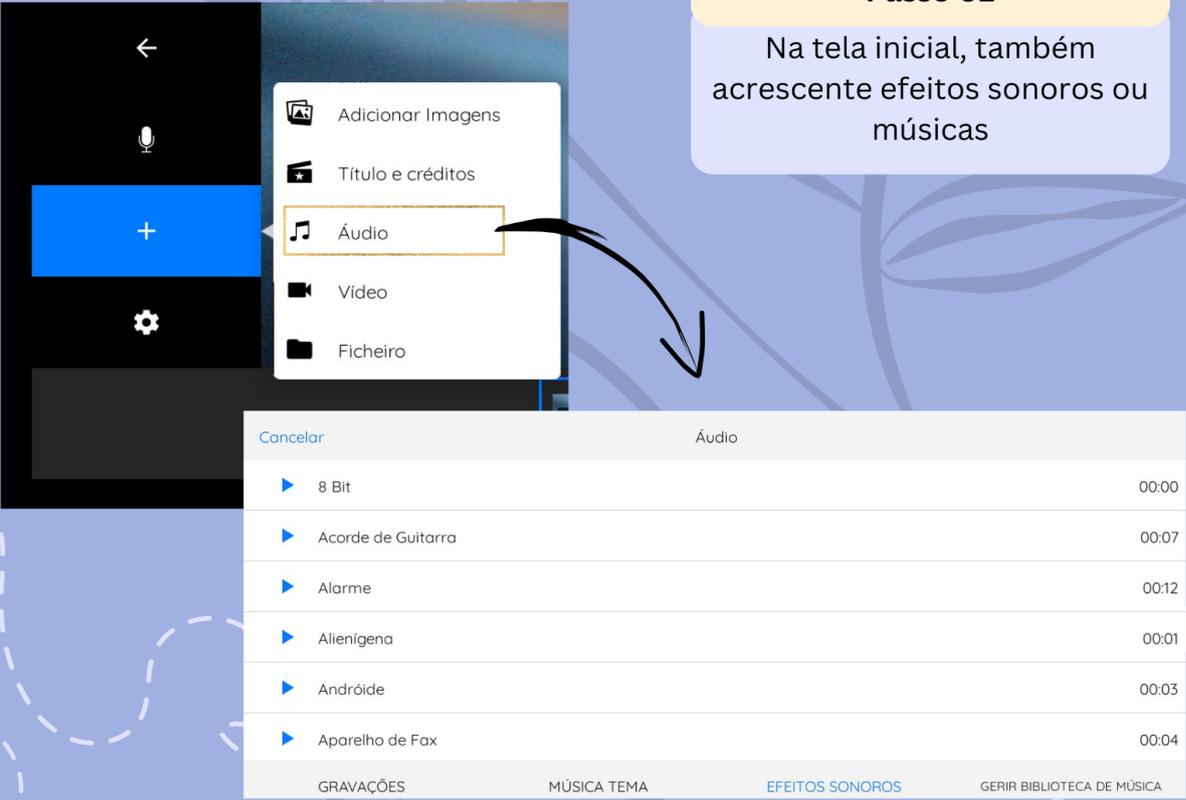
**Passo 01**

Depois de tirar as fotografias seguindo as sequências pedidas, no botão de configurações ajuste a velocidade da animação



**Passo 02**

Na tela inicial, também acrescente efeitos sonoros ou músicas



| Áudio  |       |
|--|-------|
| ▶ 8 Bit  | 00:00 |
| ▶ Acorde de Guitarra   | 00:07 |
| ▶ Alarme   | 00:12 |
| ▶ Alienígena   | 00:01 |
| ▶ Andróide   | 00:03 |
| ▶ Aparelho de Fax  | 00:04 |
| <a href="#">GRAVAÇÕES</a> <a href="#">MÚSICA TEMA</a> <a href="#">EFEITOS SONOROS</a> <a href="#">GERIR BIBLIOTECA DE MÚSICA</a> |       |

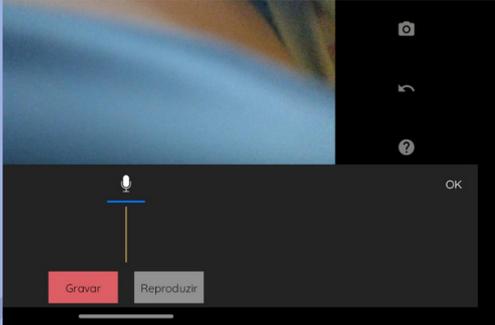
Fonte: A Autora (2023)

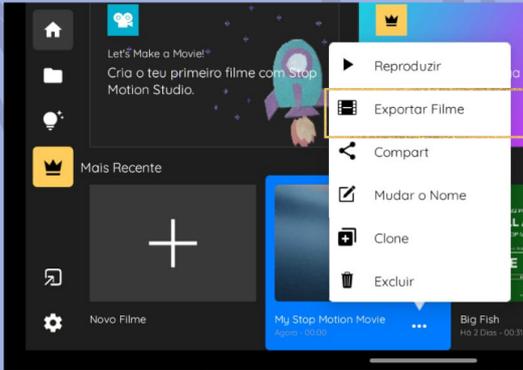
**Figura 21** – Guia didático em formato de livreto. Pag. 10

## Editando e compartilhando sua animação Stop Motion

**Passo 03**

Na tela inicial, também acrescenta narração e ajuste a mesma ao tempo que as estruturas aparecem na animação



**Compartilhando a animação**

vídeo na tela inicial e faça o upload na plataforma de vídeos YouTube.

- Link deve ser compartilhado com ao professor e a turma



Uma observação importante é que não necessariamente precisa utilizar o aplicativo Studio Stop Motion, podem ser utilizados aplicativos similares, ou até mesmo utilizar a câmera do telefone para fazer as fotografias e criar a animação pelo Google Fotos e utilizar um editor de vídeos para acrescentar narração e efeitos sonoros diversos

## 6 CONCLUSÃO

Como se depreende deste TCC, a procura por alternativas tecnológicas e didáticas de ensino, expressa-se como uma necessidade, uma vez que as crianças e os jovens estão cada vez mais inseridos no mundo das tecnologias mediáticas. Por isso, os professores sentem essa necessidade pela procura de métodos de ensino alternativos que lhes permitam auxiliar o processo de ensino aprendizagem dos estudantes de uma maneira mais dinâmica dentro da sala de aula.

Como consequência disto, o método tradicional de ensino deve passar por uma reformulação de forma que estas novas estratégias sejam incluídas, para que haja um enriquecimento das aulas a partir da utilização de metodologias ativas, que visam promover uma participação efetiva dos estudantes na construção tanto individual, quanto coletiva do conhecimento, mobilizando para isso as habilidades e competências necessárias.

Assim, o professor atua como mediador no processo de ensino-aprendizado e estimula os estudantes a pensar, questionar e discutir nos momentos dentro da sala de aula para que a aprendizagem significativa avance da maneira mais agradável o possível.

Os resultados obtidos neste trabalho, poderão ser testados por turmas do segundo ano do ensino médio, seja em escola pública ou particular, por professores que estejam procurando por uma inovação na hora de ensinar esse conteúdo para seus estudantes de maneira que haja uma verdadeira aprendizagem significativa, ou por estudantes de licenciatura em ciências biológicas ou por licenciados de mesma graduação.

A partir dos diversos trabalhos científicos referenciados que embasaram esta pesquisa e a crescente necessidade pela busca de novas propostas metodológicas, foi possível concluir que a utilização das animações do tipo Stop Motion pode favorecer uma melhor compreensão dos conteúdos difíceis retratados ao decorrer deste trabalho, o ensino de morfologia floral na disciplina de Biologia, presente no segundo ano do ensino médio.

Como produtos, são apresentados uma sequência didática de ensino (figuras 7 – 9), que possui uma complementação sobre a ficha catalográfica (apêndice A) e um guia em formato de folder sobre a construção de uma animação Stop Motion sobre morfologia floral (figuras 12 – 21).

## REFERÊNCIAS

- AMABIS, José Mariano. **Biologia moderna**: Amabis & Martho. São Paulo: Moderna, 2016.
- ANDRADE, M. L.; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciências & Educação**, Bauru, v.17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BADDELEY, A.D.; LOGIE, R. H. (1999). Memória de trabalho: O modelo de múltiplos componentes. Em A. Miyake; P. Shah (Eds.), **Modelos de memória de trabalho: Mecanismos de manutenção ativa e controle executivo**. Cambridge University Press, 1999. p. 28-61.
- BAGLAMA, B., YUCESAY, Y. e YIKMIS, A. Using animation as a means of enhancing learning of individuals with special needs. **TEM Journal**. [S. l.], v. 7, n. 3, p. 670-677.
- BARBOSA, P.P.; MACEDO M., BUENO; C.A.; URSI, S. As Tecnologias de Informação e Comunicação e o ensino: como professores de Biologia têm utilizado animações? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015. Águas de Lindoia. **Anais [...]**. Águas de Lindoia: ENPEC, 2015.
- BARTZIK, F.; ZANDER, L.D.; A importância das aulas práticas de ciência no ensino fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**. Belo Horizonte, v. 4, N. 8, p. 31-38, 2016.
- BORGES, Luiz Antonio de Oliveira Duarte. História da animação: uso da técnica e estética. **Revista Livre de Cinema**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 63-82, mai./ago. 2019. ISSN: 2357-8807.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. **Plant Biology**. [S. l.]: Wiley-Blackwell, 2000.
- BRASIL. Lei nº 9.394 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Presidência da República, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base**. Brasília, DF: Inep, 2015. 404 p.: il.

- CARVALHO, A. A. A. **Aplicações para dispositivos móveis e estratégias inovadoras na educação**. República Portuguesa. Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação, 2020. ISBN: 978-972-742-448-1.
- CAVALIER, Stephen. **The World History of Animation**. Berkeley: University of California Press, 2011.
- CLARK, J. M.; PAIVIO, A. Dual coding theory and education. **Educational Psychology Review**, New York, v. 3, n. 3, p. 149-210, 1991.
- CUNHA, R. M. M. Ensino de biologia no 2º grau: da competência “satisfatória” a nova competência. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 30, p. 134-153, 1988.
- DIAS, C. P.; CHAGAS, I. Multimédia como recurso didático no ensino da biologia. **Revista Interações**, Faro – Portugal v. 11, n. 39, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.25755/int.8746>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- DIAS, D. P. **Biologia natureza e sociedade**, 2: ensino médio. São Paulo: Editora do Brasil, 2016. (Coleção biologia natureza e sociedade)
- DECCACHE-MAIA, Eline; GRAÇA, Ricardo. **Animação stop motion: experimentando a arte em sala de aula**. Copacabana - Rio de Janeiro: Publit Soluções Editoriais, 2014. 88 p.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 2002.
- EITELVEN, T.; GUZZO, G. B. **Guia Didático: Atividades Práticas Dialógicas para o Ensino e Aprendizagem em Botânica**. 2021. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/700143>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- ENDRESS, P. K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. [S. l.]: Cambridge University Press, 1994. 420 p. ISBN 0521 420881.
- ENRICONE, D. (Org.). **Ser professor**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- FAVARETTO, J. A. **Biologia unidade e diversidade**, 2º ano. São Paulo: FTD, 2016
- FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. n 2009. 90 f. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- FREITAS, D. et al. **Uma abordagem interdisciplinar da botânica no ensino médio**. São Paulo: Moderna, 2012.
- HECKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; FILHO, K. S. O. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo. v. 29, n. 2, 2007, p. 267-273.

INADA; P. **Ensino de botânica mediado por recursos multimídia: as contribuições de um software de autoria para o ensino dos ciclos reprodutivos dos grupos vegetais.** 2016. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

JOLLY, S. **Studying the Effectiveness of Animation and Graphics with Text on Fourth, Fifth and Sixth Graders.** Editora: Lincoln, 2003, 320p.

KAMININSKI, V. R. Animação no ensino fundamental: Stop Motion. In: SIMPÓSIO DE ARTE VISUAIS, 3. FAP - Faculdade de Artes do Paraná, 2010. Disponível em: [http://200.17.141.110/forumidentidades/VIforum/textos/Texto\\_VI\\_Forum\\_20.pdf](http://200.17.141.110/forumidentidades/VIforum/textos/Texto_VI_Forum_20.pdf). Acesso em: 20 mar. 2023.

KOZMA, R. (1994). Will media influence learning: Reframing the debate. **Educational Technology Research and Development**, [S. l.] v. 42, n. 2, 7-23.

KURZGESAGT. [S. l.: s. n.], 2016. Channel **Kurzgesagt – In a Nutshell**. Disponível em: [Kurzgesagt – In a Nutshell - YouTube](https://www.youtube.com/channel/UCsXjgTqKjDQKl0UgWUj4xjw). Acesso em 20 de setembro de 2022.

LEITE, Samara Ferreira. **O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação TIDCs na educação básica: desafios e vantagens.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Ensino de Ciências e Matemática – EAD) – Instituto Federal da Paraíba, Patos, 2021.

LIMA, Daniel Pereira. **Animação de recorte do stopmotion ao digital.** 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Artes) - Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/JSSS-82KGMM/1/daniel\\_dissertacao\\_defesa.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/JSSS-82KGMM/1/daniel_dissertacao_defesa.pdf). Acesso em: 6 abr. 2023.

LIMA, Thais Teixeira; NETTO, Maria Cristina Motta de Góes Varella. Vídeos curtos animados: aspectos a serem considerados no ensino de biologia. **Comunicações**, Piracicaba, v. 26, n. 2, p. 179-195, jul./dez. 2019.

LOPES, Ana Danielly Teles. **Ensino de Botânica: concepção de docentes das ciências biológicas da rede de ensino federal**, Teresina, Piauí. 2017. 22 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2017.

LOPEZ, Alejandra Matiz et al (orgs.). **Botânica no Inverno 2013.** São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. 202 p.: il.

MAGALHÃES, Marcos (org.). **Cartilha Anima Escola: técnicas de animação para professores e alunos.** 2. ed. Rio de Janeiro: IDEIA - Instituto de Desenvolvimento, Estudo e Integração pela Animação, 2015.

MAUSETH, J. D. **Botany: An Introduction to Plant Biology.** Jones; Bartlett Learning, 2019.

MAYER, R. E. **Multimedia learning.** São Paulo: Cambridge University Press, 2001.

MAYER, R. E. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. **Learning and Instruction**. [S. l.] v. 13, p. 125–139, 2003.

MELO, M. R. C. S.; SILVA, R. A. P. **Botânica organográfica**. Recife: EDUFRPE, 2021. 108 p.: il.

MENDES, E. G. Breve histórico da Educação Especial no Brasil. **Revista Educación y Pedagogía**, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 22, núm. 57, mayo-agosto, 2010, pp. 93-109.

MINAYO, O. M. C. S. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 21 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MIOLLA, Gabriéli Tainá. **Animações em gif como ferramenta didática para o ensino de zoologia**. Dois Vizinhos: [s.n], 2017. 55f.:il

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista cultural La Laguna** Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2023.

MORENO, R.; MAYER, R. E. (2002). Verbal redundancy in multimedia learning: When reading helps listening. **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, v. 94, n. 1, p. 156–163, 2002.

NASCIMENTO, J. K. F. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

NETA, M.; PAES, L. et al. Estratégia didática para o ensino de botânica utilizando plantas da medicina popular. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. **Anais [...]** Maceió: IFAL, 2010. p. 1-7.

O'DAY, D.H. Animated Cell Biology: A Quick and Easy Method for Making Effective, HighQuality Teaching Animations. **Cell Biology Education: a Journal of Life Sciences Education**. San Diego, CA v. 5, n. 3, 2006, p.255-263.

O'DAY, D.H. The Value of Animations in Biology Teaching: A Study of Long-Term Memory Retention. **Cell Biology Education: a Journal of Life Sciences Education**. Washington, DC, v. 6, n. 3, 2007. p. 217–223.

OLIVEIRA, Paola Fernanda Guidi Meneghin de. Objetos de aprendizagem de simulação para o ensino de Biologia: uma análise quanti-qualitativa. **Revista Tecnologias na Educação**, Minas Gerais, Ano 9, n. 19, 2017.

OLIVEIRA, A. B. R. et al. Análise do filme de animação “Vida de Inseto” à luz da Biologia Animal. In: SIMPÓSIO DE ENTOMOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, 3., 2016, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: UNIRIO, 2016. p. 166-181,

OXFORD LANGUAGES. Oxford Languages and Google – Portuguese. **Oxford Languages**. Disponível em: <https://www.oup.com/elt/global/products/oxfordlanguages/google/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

PAIVIO, A. **Representações mentais: Uma** abordagem de dupla codificação. Nova Iorque: Oxford University Press, 1986.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biology of Plants**. 7. ed. New York: WH Freeman and company, 2005.

ROCHA, A. B. O. O papel do professor na educação inclusiva. **Ensaio Pedagógico**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 1-11, 2017.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais**. In: MARANDINO, M. et al. (Orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005.

SILVA, C. A. et al. Conteúdo, metodologia e processo avaliativo no Ensino de Biologia: uma visão docente. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, Maringá, v. 9, p. 1750-1758, 2016.

SILVA, I. T. **Formação de professores: práticas pedagógicas com stop motion**. 2016. Monografia (Especialista em Educação na Cultura Digital) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores**. 2013. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

SILVA, Nathália Virgínia Lira. **Uno da Botânica: um instrumento de apoio didático para o ensino de morfologia das Angiospermas**. 2019. 45 p. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.

SILVEIRA, D.T.; CÓRDOVA, F.P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. P. 33-44.

SOUZA, Jeffles Layon dos Santos. **Conceitos da genética com animações: uma estratégia para o ensino médio**. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Maceió, 2017. 148 f.: il.

SOUZA, I. R. de; GONÇALVES, N. M. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. de. Didactic models in Botany teaching. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. e8410514559, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i5.14559. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14559>. Acesso em: 5 abr. 2023.

SOUZA, José Clécio Silva de; SANTOS, Mathéus Conceição. Planejamento escolar: um guia da prática docente. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 15, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/15/planejamento-escolar-um-guia-da-pratica-docente>. Acesso em: 4 abr. 2023.

TED-ED. **About TED-Ed**. 2017. Disponível em: [Lessons Worth Sharing | TED-Ed](#). Acesso em: 20 de setembro de 2022.

TOWATA, N. et al. Análise da percepção de licenciandos sobre o “ensino de Botânica na educação básica”. **Revista da SBEnBIO**, Fortaleza, n. 03, p. 1603-1612, 2010.

TRADING PLANTS. **Tradescantia pallida var. purpurea (Rose) D.R.Hunt**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2023c. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/tradescantia-pallida-rose-d-r.hunt>. Acesso em: 6 abr. 2023.

URSI, S. et al. Ensino de Ciências: Conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

URSI, S.; BARBOSA, P. P. Fotossíntese: abordagem em curso de formação docente continuada oferecido na modalidade Educação a Distância. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, São Paulo, v. 7, p. 6197-6208, 2014.

VILAR, E. S.; ALVES, M. H. O jogo didático é uma boa ferramenta para o ensino e aprendizagem de Botânica? In: LEMOS J. R. **Botânica Escola: Enfoque no processo de ensino e aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2016. p. 189-200.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Reston, v. 61, n. 2, p. 82-86, 1999.

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

**APÊNDICE A – FICHA DE REGISTRO DA MORFOLOGIA FLORAL**

## Ficha de Catalográfica da morfologia floral

### Dados do Grupo

Data \_\_\_\_\_

Alunos \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Turma \_\_\_\_\_ Escola \_\_\_\_\_

### Morfologia Floral

Nome científico \_\_\_\_\_

Nome popular \_\_\_\_\_

Família e Origem \_\_\_\_\_

| Características | Presente | Ausente | Nome das estruturas | Quantidade | Tipo  |
|-----------------|----------|---------|---------------------|------------|-------|
| Simetria floral | -----    | -----   | -----               | -----      |       |
| Cálice          |          |         |                     |            | ----- |
| Corola          |          |         |                     |            | ----- |
| Androceu        |          |         |                     |            | ----- |
| Gineceu         |          |         |                     | -----      | ----- |
| Inflorescência  | -----    | -----   | -----               | -----      |       |

#### Tipos:

- Simetria floral: actinomorfa, zigomorfa ou assimétrica

#### Quantidade

- Cálice: sépalas trímeras (3), tetrâmeras (4) ou pentâmeras (5)
- Corola: pétalas trímeras (3), tetrâmeras (4) ou pentâmeras (5)