

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS - CCHB
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CLARA FERNANDES BAZILISTA

MORFOLOGIA DE ANGIOSPERMAS
A Ilustração como ferramenta no Ensino de Botânica

SOROCABA

2025

CLARA FERNANDES BAZILISTA

MORFOLOGIA DE ANGIOSPERMAS

A Ilustração como ferramenta no Ensino de Botânica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba.

Orientação: Profa. Dra. Andréa Onofre de Araujo

Sorocaba, SP

2025

Bazilista, Clara Fernandes

Morfologia de Angiospermas: a ilustração como
ferramenta de Ensino de Botânica / Clara Fernandes
Bazilista -- 2025.
65f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Andréa Onofre de Araujo

Banca Examinadora: Hylío Laganá Fernandes, Letícia
Silva Souto

Bibliografia

1. Botânica. 2. Educação. 3. Ilustração. I. Bazilista, Clara
Fernandes. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979

FOLHA DE APROVAÇÃO

CLARA FERNANDES BAZILISTA

Morfologia de Angiospermas: A Ilustração como ferramenta no Ensino de Botânica

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para
obtenção do grau de licenciado no curso de ciências Biológicas – Licenciatura
Plena, da Universidade Federal de São Carlos Campus de Sorocaba.**

Sorocaba, 20 de fevereiro de 2025.

Documento assinado digitalmente



ANDREA ONOFRE DE ARAUJO
Data: 21/02/2025 09:11:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: _____

Prof.^a Dr.^a Andréa Onofre de Araujo

Examinador: _____

Prof. Dr. Hylio Laganá Fernandes

Documento assinado digitalmente



LETICIA SILVA SOUTO
Data: 21/02/2025 09:02:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora: _____

Prof.^a Dr.^a Leticia Silva Souto

Dedico este trabalho à minha família, meus amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Andréa Onofre de Araujo, pelo infindável suporte e solicitude na construção deste trabalho, assim como pelo empréstimo de materiais de consulta. Expresso minha gratidão por ter iniciado meu interesse e carinho pela Botânica com este trabalho. Agradeço também ao Prof. Hylio Laganá Fernandes, pelo auxílio na ideia inicial do trabalho, sobre como é possível estudar Artes e Biologia.

Por fim, agradeço imensamente aos meus pais, meus amigos queridos e meu parceiro, pelo apoio e incentivo em todos os momentos que levaram até a finalização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho busca compreender como a ilustração auxilia na compreensão da Organografia Botânica, considerando a perspectiva dos estudantes de graduação em Ciências Biológicas e a variedade de técnicas empregadas na ilustração científica como ferramenta didática no ensino de Botânica, em relação à fotografia sob uma perspectiva semiótica. A pesquisa foi conduzida em três etapas metodológicas: análise das ementas de disciplinas relacionadas à Biologia de Fanerógamas nas universidades públicas do Estado de São Paulo; triagem de ilustrações e fotografias representativas da morfologia floral e formulação de definições de órgãos reprodutivos; e aplicação de um questionário a estudantes e egressos para avaliar a relação e preferência entre ilustrações e fotografias. Após a coleta dos dados, foi feita uma análise numérica sobre a eficiência dos meios de representação da Organografia de Angiospermas. Os resultados indicam uma preferência por ilustrações em relação às fotografias, embora sem um consenso quanto ao tipo específico de ilustração. A escolha das imagens pode ser influenciada pela escassez de fotografias com legendas e esquemas explicativos nos livros didáticos. O uso de legendas, cores e esquemas é valorizado para facilitar a compreensão, enquanto as fotografias continuam sendo essenciais para a representação do real, apesar de serem menos escolhidas. A pesquisa sugere que o alfabetismo visual no ensino superior é pouco trabalhado e que critérios objetivos para a escolha de imagens ainda são limitados. A necessidade de mais estudos é reforçada para aprimorar a interpretação visual dos estudantes e delimitar critérios mais claros para a produção de materiais didáticos, garantindo uma abordagem mais eficaz na formação acadêmica.

Palavras-Chave: Educação, Ilustração, Organografia, Biologia de Fanerógamas

ABSTRACT

This study aims to understand how illustration aids in the comprehension of Botanical Organography, considering the perspective of undergraduate students in Biological Sciences and the variety of techniques employed in scientific illustration as a didactic tool in Botany education, in relation to photography from a semiotic perspective. The research was conducted in three methodological stages: analysis of course syllabi related to Phanerogam Biology in public universities in the State of São Paulo; selection of illustrations and photographs representing floral morphology and formulation of definitions of reproductive organs; and application of a questionnaire to students and graduates to assess the relationship and preference between illustrations and photographs. After data collection, a numerical analysis was conducted on the efficiency of representation methods for Angiosperm Organography. The results indicate a preference for illustrations over photographs, although there is no consensus regarding the specific type of illustration. The choice of images may be influenced by the scarcity of photographs with captions and explanatory diagrams in textbooks. The use of captions, colors, and diagrams is valued to facilitate understanding, while photographs remain essential for representing reality, despite being less frequently chosen. The research suggests that visual literacy in higher education is underdeveloped and that objective criteria for image selection are still limited. The need for further studies is reinforced to enhance students' visual interpretation skills and establish clearer criteria for the production of didactic materials, ensuring a more effective approach in academic training.

Keywords: Education, Illustration, Organography, Phanerogamous Biology

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	5
2.1	OBJETIVO GERAL	5
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3	MATERIAL E MÉTODOS	6
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1	ANÁLISES DAS IMAGENS E DEFINIÇÕES DOS TERMOS	12
4.2	ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO	30
5	CONCLUSÃO	51
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

1. INTRODUÇÃO

A ilustração sempre esteve presente na Biologia, onde desenhos detalhando morfologias de diversos organismos serviram de base para a documentação de seres vivos e descobertas científicas que, ao serem descritas e detalhadas pela ilustração, se tornaram uma ferramenta indispensável para o aprendizado desta ciência até os dias atuais (VITOR E MARTINS, 2021; OLIVEIRA E CONDURU, 2004; CORREIA, 2011).

As minúcias das técnicas artísticas andaram juntas com as minúcias da análise científica em se atribuir a veracidade da documentação, trilhando o caminho de diversos naturalistas, nos séc. XVIII e XIX, dedicados em relatar seus estudos e descobertas da maneira mais realista que suas técnicas de ilustrações permitiam na época, preservando esta forma de conhecimento que é a ilustração científica (OLIVEIRA E CONDURU, 2004).

Dentro desse aspecto, a ilustração, especificamente na área de Botânica se tornou ainda mais consolidada nas Ciências Naturais uma vez que para documentar um organismo, as plantas possuíam maior vantagem comparada a ilustração de um animal móvel, que poderia deslocar-se do campo de visão do pesquisador ilustrador a qualquer momento (VITOR, 2021; SICARD, 2006). Além da coleta para herborização, a ilustração foi de imensa importância no registro de diversas espécies na Botânica, uma vez que as ilustrações frequentemente representavam a planta *in natura* e não seu estado de conservação, segundo Bruzzo (2004), referente ao trabalho de Hartley (1996), e Vitor (2021) quanto à Sicard (2006); e ainda, na maioria das vezes, eram registradas suas estruturas reprodutivas com maior detalhamento, comparada à estrutura vegetativa da planta (BRUZZO, 2004; HARTLEY, 1996). Para Vitor (2021), temos:

“As plantas eram mais fáceis de serem estudadas, classificadas e, conseqüentemente, ilustradas, e as peças secas de plantas (ainda muito comum no século XVIII) não atendiam as mesmas funções do desenho, [...] ou seja, através da ilustração destacavam-se as características de uma determinada espécie, que eram difíceis de ser percebidas através do exemplar natural (SICARD, 2006).” (SICARD, 2006 *apud* VITOR, 2021)

Dito isso, esse período da história científica permitiu com que vários ilustradores se tornassem nomes importantes para esta área de estudo, tendo seus trabalhos como imprescindíveis na documentação de espécies, desde o séc. XVIII até os dias atuais; de Maria Sybilla Merian, Pierre-Joseph Redouté, Anne Pratt, Marianne North; à ilustradores contemporâneos como Margaret Mee, e os inúmeros ilustradores e biólogos do Royal

Botanical Kew Garden, na Inglaterra, e do Museu do Instituto Biológico, no Brasil (CYTRYNOWICZ; REBOUÇAS E D'AGOSTIN, 2015; SEGADILHA E GOMES, 2016; MACHADO E MIQUELIN, 2018; BECERRA, 2021)

A ilustração, portanto, seguiu como base essencial para o estudo da Botânica, até nos tempos atuais. Todavia, devido aos novos recursos da modernidade tecnológica, a fotografia vem desbancando a influência das ilustrações na área acadêmica da botânica, ainda que seu uso se faça presente em publicações científicas até nos dias atuais. De recurso principal para organografia e anatomia em livros didáticos, até requisitos essenciais na publicação de artigos, a ilustração teve seu papel predominante no estudo de Botânica, aos poucos sendo substituído pela fotografia, conforme pode ser observado nos periódicos mais relevantes na área nas últimas décadas, como *Taxon - International journal of Plant Taxonomy, Phylogeny and Evolution* (2004); *Acta Botanica Brasilica* (1998 e 1999); *PABSTIA – BOLETIM DO HERBÁRIO GUIDO PABST – GFJP*; (1999) e *Rodriguésia - Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* (2018). Porém, ao procurar em revistas científicas ou livros didáticos recentes, como *Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético* (Judd et. al 2008), *Biologia Vegetal* (Raven 2019) e *Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares* (Lorenzi e Gonçalves 2011), ainda podem ser vistas diversas ilustrações, que permanecem importantes para a compreensão da imensa diversidade morfológica da Botânica.

Uma vez considerando os aspectos históricos sobre a documentação e portanto, o aprendizado de botânica, cabe mencionar as dificuldades no ensino da mesma, dentro da biologia em diversos níveis acadêmicos. Da educação básica ao ensino superior, muitas vezes a botânica acaba sendo um dos campos dados como maior dificuldade de aprendizado dos estudantes, mesmo com a gama de recursos visuais possíveis para seu auxílio. Segundo Santos (2019), o ensino de Botânica na educação básica:

“...é considerado fastidioso, desmotivador e maçante, desarticulado do cotidiano e das próprias plantas (ARRUDA; LABURÚ, 1996), que são explicadas comumente em aulas expositivas, nas quais são empregados termos invulgares que expressam conceitos complexos para a compreensão dos estudantes (NOGUEIRA,1997; WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001; SANTOS; MACEDO, 2012). [...] A problemática do ensino de Botânica pode ser observada por duas vertentes: a primeira se refere à forma de ensinar, a didática; a segunda, ao que é ensinado, o conteúdo.”

Isto é dado também, pela forma na qual a Botânica vem sendo trabalhada (ou não trabalhada, melhor dizendo), associando-se na vida cotidiana de seus estudantes, como restrita apenas a alimentação, isso quando lembrada, expressa significativamente pela

terminologia de “Impercepção Botânica” referente à um fenômeno de esfera social (URSI E SALATINO, 2022), e presente nas bases da Educação em Biologia, sob a ótica do Analfabetismo Botânico, em um conjunto de defasagens no ensino de botânica (UNO, 2009, apud URSI et al., 2018). E desse modo, quando nos referimos ao Ensino de Botânica na Educação Superior, ainda pode-se encontrar grande dificuldade no aprendizado desta área (FONSECA E RAMOS, 2018). O uso das ilustrações científicas se faz ainda mais necessário, como mencionado, historicamente; e atualmente adjunto da ilustração, a fotografia, como recursos didáticos (NAVARRO e URSI, 2013; CORREIA, 2011; BRUZZO, 2004).

Cabe ainda dizer que, o uso da ilustração e fotografia representam o mesmo conteúdo, porém em planos de expressão distintos, seguindo pelas bases da semiótica; considerando por semiótica o estudo dos signos, significados e símbolos a partir de uma interpretação, o estudo do objeto e sua significância. Aqui, os planos de expressão referem-se à forma que um signo é expresso, isto é, como é representada a identidade de seu plano de conteúdo, a partir da interpretação semiótica greimasiana (FIORIN e PEREIRA, 2022; MATTE e LARA, 2009; SANTAELLA, 1983). A fotografia e a ilustração tem como objetivo ilustrar e elucidar ao intérprete a forma que determinada planta tem, morfologicamente, para aquele que não pode analisá-la pessoalmente por diversos motivos. Todavia, ambas possuem abordagens diferentes na forma de expressão do conteúdo transmitido por essa informação, com enfoques distintos e interpretações diferentes à visão do aluno, especialmente se tratando de conceitos básicos de morfologia (NAVARRO e URSI, 2013; BRUZZO, 2004). Por exemplo, uma ilustração de um carpelo (Fig.1) é diferente de uma fotografia de um carpelo (Fig. 2), que, inevitavelmente estará associada a morfologia de uma planta taxonomicamente determinada, enquanto uma ilustração representa o conceito *geral* de um carpelo. Entretanto, a ilustração de um carpelo de uma determinada planta pode ser reproduzida, em escalas e técnicas precisas, para chegar o mais próximo possível da representação física daquele órgão. Porém, é muito mais difícil alcançar essa precisão anatômica da realidade utilizando-se de ilustrações do que pelo uso de uma fotografia. Desse modo então, uma ilustração de um carpelo de um *Hibiscus rosa-sinensis* L. pode não ser *exatamente* um carpelo dessa espécie, enquanto uma foto é capaz de captar com mais veracidade o carpelo dessa planta viva; mas, a ilustração pode representar, com uma assimilação mais fácil, o que é um carpelo, que existe tanto em um *Hibiscus rosa-sinensis* L. como em qualquer outra flor.

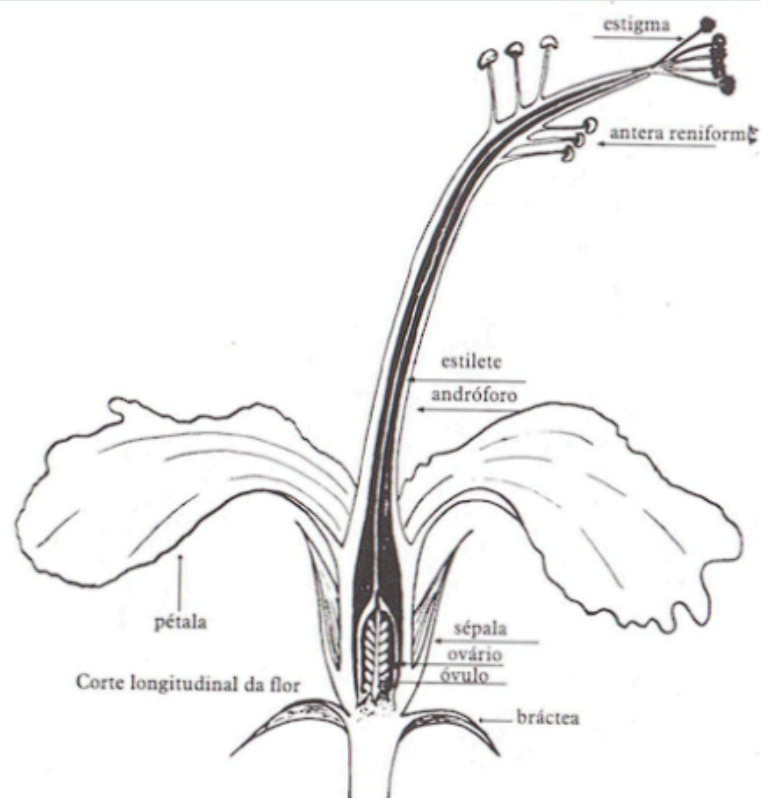


Figura 1 - Ilustração de corte longitudinal de carpelo de *Hibiscus rosa-sinensis L.* Modificado de Vidal e Vidal (2006).

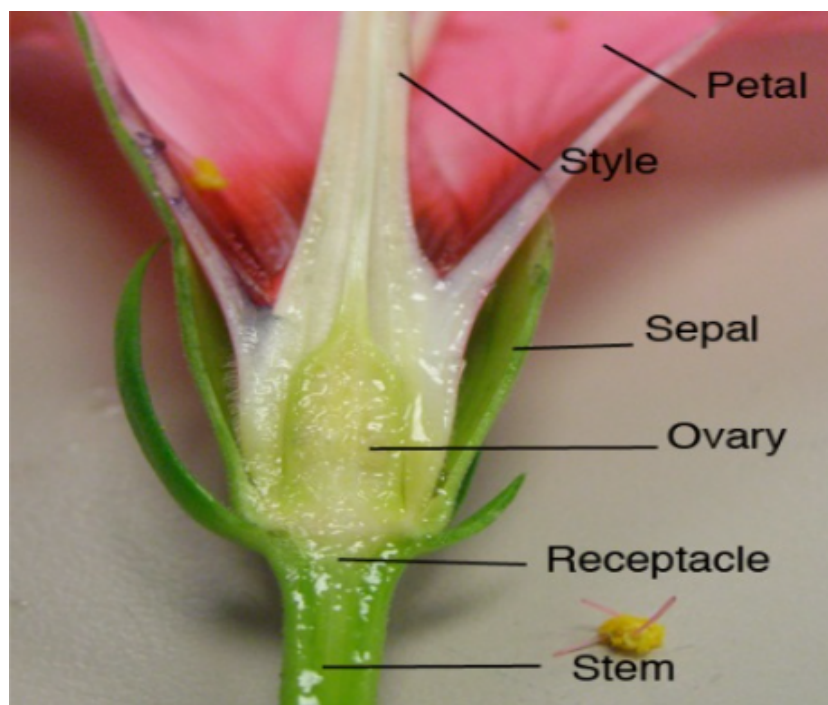


Figura 2 - Fotografia de corte longitudinal de carpelo de *Hibiscus rosa-sinensis L.* Retirado do site Science-stein Secondary School Science, disponível em: <https://freehighschoolscience.wordpress.com/2019/02/25/hibiscus-flower/>.

Diferentes técnicas de ilustração levam à versatilidade de representação de determinado organismo, e dependendo do enfoque, pode-se transmitir informações diferentes sobre esse organismo (BRUZZO, 2004). A ilustração científica possui diversos métodos para criar um retrato preciso, usando de materiais como tinta nanquim, grafite, aquarela, guache e lápis de cor, entre outros; além de estudos de luz e sombra, tridimensionalidade e profundidade (Elaine Hodges, 1988; Phyllis Wood, 1979). Inúmeros cursos profissionais em diversos níveis, sobre técnicas, oferecidos em várias instituições, como pela Escola Nacional de Botânica Tropical, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, ou o Centro de Ilustração Botânica do Paraná, pelo Jardim Botânico de Curitiba, e até o curso de Ilustração Botânica no Royal Botanic Garden, em Kew Gardens, Londres, são recursos que podem ser utilizados para o estudo e aprimoramento de técnicas de ilustração científica.

Portanto, além do estudo sobre a semiótica entre fotografia e ilustração para com morfologia vegetal, ainda há o campo da análise da variedade de técnicas utilizadas dentro da ilustração, e como todos esses planos de expressão possibilitam diferentes percepções para a compreensão no estudo de Botânica (BRUZZO, 2004; CORREIA, 2011; NAVARRO e URSI, 2013).

A Botânica é uma área da Biologia que é composta por diversas sub áreas, como Biologia Celular, Fisiologia Vegetal, Engenharia Genética, Ecologia, Etnobotânica, Sistemática e Taxonomia; e, dentro delas, há o enfoque no estudo da Morfologia para a definição de caracteres do organismo vegetal e sua organização biológica. Ainda há a subdivisão entre morfologia externa e interna de uma planta, correspondente à Organografia e Anatomia, respectivamente (RAVEN, 2014; VIDAL E VIDAL, 2006).

O presente trabalho irá analisar e compreender como diferentes formas de expressão visual, sejam ilustrações e suas diferentes técnicas e a fotografias, têm potenciais distintos em expressar o mesmo conteúdo sobre a morfologia de Angiospermas, de modo a auxiliar, como recurso didático, a compreensão da Organografia de órgãos florais.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Compreender como a ilustração auxilia na compreensão da Organografia Botânica nos estudantes de graduação em Biologia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Analisar quanto a ilustração é fiel à descrição morfológica externa do órgão floral, observando-se possíveis contradições entre o que está ilustrado e o que está descrito.
- b. Traçar paralelos entre diferentes técnicas de desenho científico e sua clareza com a descrição do órgão floral.
- c. Determinar quais técnicas são mais eficientes para descrever determinada estrutura.
- d. Fazer um levantamento sobre qual método traz mais clareza aos estudantes para representar uma peça floral.
- e. Comparar a ilustração técnica com a fotografia, tendo em vista a digitalização e a modernização da representação morfológica de Botânica.
- f. Analisar a importância prática da ilustração no ensino de Botânica.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho teve início com a consulta das ementas de disciplinas relacionadas à Biologia de Fanerógamas, como Sistemática e Morfologia Vegetal, de cursos de graduação em Ciências Biológicas das Universidades públicas do Estado de São Paulo, exclusivamente. A partir dessa consulta foi possível fazer o levantamento e a seleção das bibliografias usadas nessas disciplinas que contenham ilustrações botânicas sobre morfologia floral.

Foram utilizadas as ementas dos cursos de graduação da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Universidade Federal do ABC (UFABC) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em todos os campi. A escolha destas universidades se deu em relação a disponibilidade do acesso virtual das disciplinas ofertadas nos cursos, e uma documentação de acesso público sobre a ementa e bibliografia das disciplinas. Dentre as disciplinas ofertadas, se encontram:

- Sistemática e Evolução de Espermatófitas
- Diversidade e Evolução dos Organismos Fotossintetizantes
- Sistemática Vegetal I
- Sistemática Vegetal II
- Morfologia e Sistemática Vegetal

- Anatomia Vegetal
- Morfologia Vegetal: Órgãos Vegetativos
- Morfologia de Órgãos Reprodutivos
- Sistemática Spermatófita
- Sistemática Vegetal
- Sistemática de Fanerógamas
- Biologia Vegetal I
- Morfologia e Anatomia Vegetal
- Biologia de Fanerógamas
- Morfologia e Fisiologia Vegetal Comparada I e II
- Diversidade Vegetal II

A partir das ementas das disciplinas listadas, houve a triagem da bibliografia básica disponível das mesmas, e em seguida, com o critério estabelecido por títulos em comum e frequência, os seguintes livros foram selecionados para a análise bibliográfica:

- *“Morfologia Vegetal”*, por Andrade & Damião Filho, 1ª edição, 1989.
- *“Plant Form: An Illustrated Guide to Flowering Plant Morphology”* por Bell, A.D., Oxford University Press, 1993.
- *“Morphology of the Angiosperms”*, por Eames & Robert E. Krieger, 1977.
- *“Comparative Morphology of Vascular Plants,”* por Foster & Gifford, 1ª edição, 1974.
- *“Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares”* por Gonçalves, & Lorenzi, 2007.
- *“Botânica - Organografia: Quadros Sinóticos Ilustrados de Fanerógamos”* por Vidal & Vidal, 4ª edição, 2006.
- *“Biologia Vegetal”* por Raven, Evert, & Eichhorn, 7ª edição, 2007.
- *“Plant Systematics”* por Simpson, 2ª edição, 2010.
- *“Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético”* por Judd, Campbell, Kellogg, Stevens & Donoghue, 3ª ed., 2009.

Entretanto, dentre as bibliografias, que se encontram disponíveis na Biblioteca UFSCar Sorocaba, e a Biblioteca Comunitária UFSCar São Carlos, os títulos *“Morfologia*

Vegetal”, por Andrade & Damiano Filho, e “*Comparative Morphology of Vascular Plants*,” por Foster & Gifford, não puderam ser encontrados e utilizados no trabalho.

Todas essas bibliografias foram consultadas em busca de ilustrações de flores e suas peças, assim como, descrições morfológicas dessas estruturas. O enfoque foi estabelecido em Organografia, devido a presença de maior quantidade de material neste campo da Botânica em relação às ilustrações e fotografias estudadas. A seleção das peças foi de acordo com as competências e requisitos do aprendizado de Biologia de Fanerógamas com o enfoque em Morfologia de Angiospermas, e, especificamente, órgãos reprodutivos, devido seu caráter tridimensional, quando comparado a órgãos vegetativos como folhas, sépalas e pétalas.

Com isso, se traçou uma correlação entre a descrição da peça floral ilustrada e a fidedignidade da ilustração referente à descrição propriamente dita, sendo trabalhadas estruturas mais abrangentes no ensino de botânica, sem diferenciação entre as famílias de Angiospermas. Durante o estabelecimento dessas correlações, a autora do trabalho fez uma avaliação qualitativa sobre cada uma das figuras escolhidas para comporem o trabalho. Além desta análise, o trabalho também envolveu o uso de pesquisa quanti-qualitativa com alunos e ex-alunos de graduação, que já concluíram disciplinas de Botânica, em diferentes instituições públicas de Ensino Superior no Estado de São Paulo. A pesquisa visou investigar entre os alunos qual o método de representação é o mais claro e didático na compreensão de determinada estrutura, e qual ou quais os motivos de sua escolha, além da averiguação sobre a importância e eficiência didática das ilustrações científicas em botânica, ou seja, qual método de representação traz mais clareza sobre a descrição de um determinado órgão.

Restringe-se ao uso exclusivo do questionário, preferencialmente digital, disponibilizado e divulgado pela plataforma Google Forms. O questionário foi divulgado virtualmente (disponível em <https://forms.gle/7i7VcCw9CbF8bYKj6>) em diversos meios de comunicação, como grupos em redes sociais e entre o meio universitário da UFSCar Sorocaba, por proximidade geográfica. O acesso aos dados é restrito ao autor, e será armazenado pelo período de 5 anos após o término da pesquisa, e em seguida, deletados.

A base do questionário consiste em um cabeçalho informativo sobre o teor da pesquisa, e um link disponível para acessar as bibliografias utilizadas (Figura 3). O questionário é composto por imagens selecionadas nos livros (tal como as definições dos órgãos selecionados), nas sessões sobre morfologia, referentes a órgãos reprodutivos sem se atrelar a famílias específicas. Ele inclui 9 questões, no total, além dos dados de identificação dos participantes:

1. Em sua opinião, qual das seguintes imagens melhor representa as **ESTRUTURAS REPRODUTIVAS** de uma Angiosperma? (Segue abaixo da questão as imagens em maior resolução)
Justifique sua resposta do item anterior.
2. Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa o termo **CARPELO** , em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.
3. Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa o termo **PISTILO**, em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.
4. Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa a **diferença** entre ambos os termos **CARPELO** e **PISTILO** , em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.
5. Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa os termos **OVÁRIO** e **LÓCULO** , em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.
6. Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa um **OVÁRIO UNILOCULAR** , em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.
7. Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa um **OVÁRIO TRILOCULAR** , em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.
8. Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa o termo **ESTAME**, em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.
9. Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa a **VARIEDADE DE ANTERAS** , em sua opinião, é:
Justifique sua resposta do item anterior.

Pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso "Morfologia de Angiospermas: A Ilustração como ferramenta no Ensino de Botânica"

Esta pesquisa refere-se à elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso, no qual busca-se compreender as percepções e preferências didáticas dos estudantes de graduação em relação ao uso de recursos visuais no contexto de aprendizado de Botânica.

As definições utilizadas para esta pesquisa, assim como as imagens selecionadas são **modificadas** a partir das seguintes bibliografias, disponíveis em: <https://heyzine.com/flip-book/0f04ca0df0.html>

clarafernandesb@gmail.com [Mudar de conta](#)

✉ Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

Figura 3 - Cabeçalho de identificação do questionário aplicado na pesquisa, através da plataforma Google Forms.

A organização das questões se dá inicialmente pela identificação do participante e a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assim como confirmação da maioria do participante. Como dado obrigatório, também há o requisito de confirmação de conclusão da disciplina de Biologia de Fanerógamas ou equivalentes. Em seguida, o questionário organiza-se em diversas imagens específicas coletadas dos livros, referentes a termos selecionados, para responder uma ou mais questões explicitadas a seguir. As imagens foram escaneadas virtualmente, e sofreram edições quando necessárias, a fim de limpar visualmente as informações textuais, como legendas ou explicações, limitando o texto apenas quando há presente a esquematização da figura.

Após a série de imagens, há uma definição em texto sobre o órgão trabalhado. A definição é composta por diversos trechos provenientes das bibliografias, agrupados em um único texto. As definições detalhadas se encontram na seção de Resultados e Discussão, assim como as imagens utilizadas. Nas análises das questões e das imagens, utilizou-se o termo “ilustração” para representações gráficas elaboradas manualmente utilizando-se de linhas para delimitação de formas, assim como “desenho” para as mesmas representações, sendo interpretado como desenho científico, isto é, com objetivo de uma representação de um objeto real de estudo; e, fotografias para representações reais de espécies, obtidas com câmera

fotográfica. Quanto às ilustrações selecionadas neste trabalho, pode ser realizada a seguinte categorização: ilustrações coloridas, ilustrações em preto e branco, e ilustrações em escala de cinza. As ilustrações em escala de cinza se diferenciam das ilustrações em preto e branco por conta da técnica utilizada para demonstração de sombras e diferenças entre peças e tecidos, onde a escala de cinza se assemelha mais ao uso da cor do que o uso do sombreado através de pontilhismo ou hachuras, que a ilustração em preto e branco faz uso. De modo que, até pode ser categorizado o uso da escala de cinza como apenas uma questão gráfica de impressão dos livros, uma vez que o uso de tintas coloridas gera um maior custo editorial. Porém, o uso de cores não significa expressamente não se utilizar de técnicas como pontilhismo e hachuras, uma vez que ambas podem estar combinadas em uma única ilustração, como no caso da imagem F (Figura 4), por exemplo.

Os termos escolhidos foram carpelo, pistilo, lóculo e ovário; assim como a nomenclatura geral de “estruturas reprodutivas”, e estames e a variedades de anteras. Também são utilizadas nomenclaturas específicas para variações, como ovário trilocular e ovário unilocular, por conta de sua maior frequência didática visual, assim como a variedade de anteras. As questões sobre “variedade de anteras” e “estruturas reprodutivas”, assim como tipos de ovários, não possuem definições em texto no enunciado para responder às questões, uma vez que para a resolução completa do questionário também se faz necessário o conhecimento prévio do participante, ao ter cursado as disciplinas equivalentes, dispensando o uso de definições específicas nestas situações. O questionário também possui uma questão, comparativa, entre os termos “carpelo” e “pistilo”, utilizando da mesma definição.

Ao final da questão de múltipla escolha, há uma questão dissertativa, pedindo para que o participante justifique sua escolha da imagem, a fim de compreender com mais detalhes os motivos e a percepção da imagem.

Para facilitar a visualização das imagens com maiores detalhes, anteriormente a cada questão, as imagens se encontram nomeadas, para depois serem escolhidas após a definição textual.

Esse trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer nº 7.242.844. Junto ao questionário, os participantes têm acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (<https://heyzine.com/flip-book/0397368d59.html>).

A amostragem foi de 18 respostas válidas no total, de alunos e ex-alunos de diversas instituições públicas de ensino superior. A análise dos dados levantados com o formulário, a partir da perspectiva dos alunos, foi realizada de maneira quantitativa estatística das respostas de múltipla escolha, e em seguida, a análise qualitativa das respostas dissertativas. As

respostas do formulário foram plotadas em gráficos através do uso de Excel, totalizando 9 gráficos, referentes às próprias questões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ANÁLISES DAS IMAGENS E DEFINIÇÕES DOS TERMOS

Foram utilizadas as definições a seguir, para o escopo do questionário, a partir de terminologias disponíveis na bibliografia consultada, separando em termos organográficos reprodutivos. Para a organização das questões, foram utilizadas as seguintes definições.

Na primeira questão, “Em sua opinião, qual das seguintes imagens melhor representa as ESTRUTURAS REPRODUTIVAS de uma Angiosperma?”, não há texto de definição, somente a escolha das seguintes imagens.

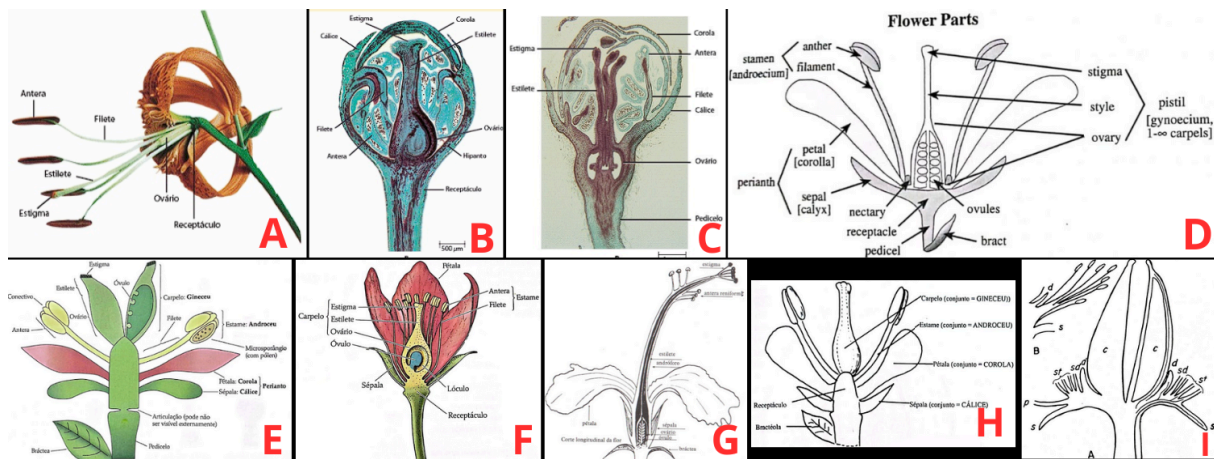


Figura 4. Prancha contendo ilustrações e fotografias da pergunta 1 do questionário, selecionadas das bibliografias. **A.** Opção 1; **B.** Opção 2; e **C.** Opção 3 (fonte: Raven, 2007); **D.** Opção 4 (fonte: Simpson, 2010); **E.** Opção 5; e **F.** Opção 6 (fonte: Judd, 2009); **G.** Opção 7 (fonte: Vidal e Vidal, 2006); **H.** Opção 8 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007); **I.** Opção 9 (fonte: Eames, 1977).

De modo simplificado, onde não há uma definição em comum para as estruturas reprodutivas além da lista de órgãos que as compõem, pode ser feita a análise exclusivamente a partir da clareza da ilustração ou fotografia.

No caso das três fotografias selecionadas (Figura 4: A, B e C), cabe novamente o comentário sobre as vantagens e desvantagens do uso de uma espécie, na hora de exemplificar conceitos gerais. Se torna vantajoso, por um lado, apresentar um modelo real para facilitar a compreensão da morfologia em situações práticas. Porém, quando observada a

lâmina, como nas situações B e C da Figura 4, a histologia pode acabar tomando mais atenção do estudante do que a morfologia, uma vez que os tecidos em tons semelhantes acabam sendo mais fáceis de serem confundidos, além de ambas as lâminas apresentarem um botão floral. O botão possui tridimensionalidade, e, uma configuração das peças florais “dobradas” internamente antes do desabrochar, dificulta a visualização que uma flor aberta teria. Esta condição, quando apresentada em um corte bidimensional como a lâmina, adiciona maiores dificuldades em parte das interpretações da tridimensionalidade da estrutura; vide a região das anteras, na imagem C, por exemplo. Porém, sem dúvidas, se trata de uma excelente maneira para observações de espécimes em microscopia, após a compreensão morfológica básica.

Já a outra fotografia (uma flor aberta), presente como na Fig. 4A, consegue exprimir de melhor maneira a tridimensionalidade das peças florais, sem maiores dificuldades em distinguir peças por coloração dos tecidos como ocorre na lâmina, nem apenas se restringir ao ângulo de um corte. Porém, a dificuldade que se encontra na fotografia está no discernimento entre onde estão inseridos os verticilos florais, quando não há possibilidade de realizar um corte na flor. A flor da imagem está cortada apenas em sua corola, mas, seus órgãos internos como ovário e receptáculo não possuem cortes, impossibilitando a visualização das estruturas internas da flor. E, na base da corola, torna-se difícil distinguir onde ocorre a inserção de cada peça floral no receptáculo por ser pequeno, no exemplo de um lírio (*Lilium henryi* Baker). Portanto, por mais que a visualização de uma flor viva, em fotografia, seja fundamental para a associação prática das peças florais, talvez se torne mais elucidativo o acompanhamento da flor como material didático em aulas práticas, para que todas as dimensões (incluindo cortes) possam ser visualizadas.

Assim, dada a divisão entre as três categorias de ilustração, pode-se distinguir a escolha dos desenhos em preto e branco, pelo uso de traços mais simples ou mais realistas. O uso da “simplicidade” e do realismo aqui se aplica no mesmo tópico abordado anteriormente sobre planos de expressão, quanto ao uso de fotografias ou ilustrações a fim de representar visualmente um mesmo elemento natural. Ou seja, parte da simplicidade de uma ilustração vem da ausência de um exemplo real e da formulação de um exemplo didático hipotético de fácil entendimento. Vide por exemplo as ilustrações H e I da Figura 4. A ilustração I, especialmente, ainda possui uma dificuldade de compreensão em sua legenda comparada às demais imagens da prancha, pois sua identificação não se dá através de esquemas e não há distinções claras entre peças florais. Já a ilustração H, como dito anteriormente, não representa uma espécie “real”, morfológicamente idêntica a um espécime físico; porém, se

utiliza de linhas simples e sem cores para delimitar formas comuns presentes nas Angiospermas.

A ilustração H também se limita a mostrar apenas o corte da corola (como na fotografia A), e não das estruturas internas do carpelo, por exemplo. A representação gráfica é desenhada com uma visão lateral, sem tridimensionalidade; que poderia ser criada por uso de sombras ou qualquer outra técnica; se limitando apenas a um breve uso de pontilhado para representar parte do volume do carpelo. Por si só, torna-se pouco coerente utilizar de bidimensionalidade em algumas partes da ilustração, enquanto outras possuem maior detalhamento para dar volume, considerando o uso de técnicas neste desenho.

Outra ilustração em preto e branco é a Fig.4G, porém, esta se utiliza de maior realismo em reproduzir uma espécie, o que configura parte do critério prático da fotografia, no intuito de facilitar a identificação *in natura*. Todavia, como dito anteriormente, a ilustração como plano de expressão distinto à fotografia, não se faz como uma cópia idêntica ao real, e sim uma representação, permitindo inclusive, algumas distorções que favoreçam o entendimento daquele que observa, mesmo que não seja tão fiel ao real. Neste caso, o gineceu da flor está representado em um corte longitudinal, assim como a corola e o cálice, apontando todas as estruturas internas, como o ovário com os óvulos e até a placentação. Também é possível observar um diferencial que apenas as ilustrações G e F possibilitam observar, assim como parte das lâminas histológicas, que é a inserção dos verticilos florais, onde a conexão de sépalas e pétalas se dá junto ao receptáculo floral. Porém, a ilustração G possui pontos contrários, quanto à técnica empregada, onde o realismo da ilustração utilizando-se de linhas que alteram de espessura ou se sobrepõem, para demonstrar detalhes muitas vezes muito finos e delicados nas flores, acabam se cruzando e em algumas partes da ilustração se mesclando. Isto é, quando essas linhas se mesclam, em alguns momentos se torna difícil distinguir, se está se tratando de um tecido em corte longitudinal, ou uma estrutura sobreposta a outra, ou até mesmo se é parte da construção de tridimensionalidade do desenho. Isso pode ser observado na região do estigma da ilustração e nas anteras, onde os traços acabam se fundindo.

Outro ponto que pode ser levantado ainda sobre a ilustração G, além da ausência de cores, é a utilização da legenda, que não contempla todos os órgãos presentes. Por um lado, o esquema aponta estruturas exclusivas da espécie, comparado a uma imagem “comum” entre as Angiospermas, como no caso da representação do andróforo do *Hibiscus rosa-sinensis L.*, mas deixa de apontar, por exemplo, o receptáculo da flor. Por fim, o uso da tinta preta para demonstrar profundidade funciona na ilustração, para distinguir as paredes do andróforo revestindo o estilete, mas, quando observado o ovário em corte, também há o uso de tinta

preta, criando uma dúvida na interpretação. Isto é, se a tinta estaria representando uma conexão entre o fundo da parede do andróforo até a base do ovário, tornando então uma passagem entre os óvulos e a parede do andróforo, que configura uma representação equivocada da planta; ou se representa o fundo da parede do ovário, utilizando-se do mesmo uso da tinta preta, causando essa possível interpretação errada.

As ilustrações D e E em comparação, mesmo sendo categorias distintas em relação a presença de cor, possuem semelhanças entre si, quando comparadas às demais. Ambas utilizam da variação de tons na representação de peças ou cavidades, e também utilizam de sombreado em preto, semelhante a uma retícula para demonstrar volume, visível na região da bráctea de ambas as representações. As duas ilustrações também se utilizam de um modelo hipotético comum, sem se apegar a uma representação específica, e sim como a maneira mais simples de representar estruturas. Todavia, ambas se limitam a uma representação 2D das peças florais, sem também evidenciar a inserção das peças, "cortando" com o uso de linhas as estruturas em peças individuais, e não como partes originárias da base da flor. Há a presença de um corte longitudinal, mas não em todas as partes da flor. Vide a Fig.4D, onde o ovário possui um corte transversal, mas a região do estilete e estigma permanecem sem corte, e a distinção entre parede do ovário e a continuidade da estrutura acaba sendo dificultada, devido a simplicidade do traço. O que configura uma representação mais generalista da morfologia, causando uma defasagem da representação real dos tecidos e de cada órgão.

A ilustração E faz o uso da mesma técnica, novamente segmentando com as linhas a separação das peças individualmente. Ainda também, na região do gineceu, a imagem faz uso de duas representações gráficas, que podem ser interpretados como dois carpelos distintos (característica que nenhuma outra imagem da prancha fez uso, na representação de uma flor com mais de um carpelo), um inteiro e outro em corte longitudinal, mostrando as paredes do ovário e os óvulos. Ou também pode ser interpretada como duas metades separadas do mesmo carpelo, uma visão frontal e outra visão interna. Não fica exatamente claro qual seria a visão adequada, uma vez que ambas interpretações estão de acordo com as informações em texto presentes na esquematização da imagem. E, por fim, ambas ilustrações, D e E, possuem esquemas que causam uma poluição visual parcial, onde o recurso textual de identificação das peças está ao redor de toda a flor, com o uso de chaves, linhas e setas, criando um excesso de informações visuais, que poderiam ser organizados de maneira mais clara, visualmente.

A ilustração F, considerando toda análise acima, engloba a maior quantidade de características comuns aos outros exemplos, quanto à técnicas, cores e representações. Novamente, não se limita a uma representação de espécie, utilizando de caracteres comuns

aos grupos de flores. Porém, com o uso de cores (assim como a Fig.4E), diferencia suas peças e, semelhante à imagem G e as lâminas histológicas, evidencia a inserção dos verticilos florais. Utiliza-se também de pontilhismo para causar tridimensionalidade, principalmente em relação ao cálice e corola. Porém, o gineceu está representado em corte longitudinal sem distinção entre paredes do ovário e paredes do estilete e estigma, o que, novamente, prejudica na visualização dos tecidos e distinção da parede do ovário. Há também o mesmo problema da Fig.4G, em menor quantidade, em que detalhes que exigem linhas finas acabam causando a sobreposição das linhas, dificultando a separação entre espessuras de estruturas e cortes; visível na região dos filetes no desenho, por exemplo.

Um detalhe diferencial das demais imagens, entretanto, é o uso das cores na ilustração para representar a diferenciação dos tecidos, onde há um degradê de verde para amarelo (que aqui são interpretadas como cores fantasia, considerando a escolha de azul para representar o óvulo, o que destoa da realidade) para representar a transição entre o cálice com o receptáculo, e a região de gineceu e androceu. Também fica a representação particular em relação às demais imagens, de apenas um único óvulo por ovário, novamente utilizando de cores fantasias, com o objetivo de destaque. Por fim, o esquema da imagem se torna mais “limpo” visualmente quando comparado às ilustrações em escala de cinza e colorida, utilizando de linhas destacadas e texto alinhado nas laterais da ilustração e menos colchetes e chaves; e, comparado com as demais imagens, possui uma boa organização, semelhante às demais imagens da prancha. Isto se torna notável mesmo que se trate de um desenho com maior uso de linhas e detalhes, pela técnica de pontilhismo, e cores escuras para a sombra, se mantendo esteticamente limpa quando adicionadas as linhas do esquema.

Tendo em vista a interpretação e análise das nove imagens presentes nas bibliografias, todas representam, de algum modo, uma linha de abordagem didática para a organografia. Porém, as imagens F e G, por sua distinção de estruturas (incluindo pelo uso de cores, na Fig.4F), mantendo a tridimensionalidade e o realismo mais próximo de uma representação real *in natura*, possuem vantagens quando utilizadas para representar órgãos florais. A imagem G ainda se coloca como inferior a F por conta da legenda incompleta, e o uso excessivo da tinta preta, “pesando” visualmente a distinção de todas as partes do desenho. A fotografia, tal qual a Fig.4A também é essencial, porém, a falta de detalhes internos da imagem específica da bibliografia a torna menos eficaz quando comparada a uma ilustração capaz de representar mais “livremente” os conceitos morfológicos.

As ilustrações simples, por sua vez, podem possuir um valor didático principalmente àqueles que não possuem habilidades de desenho, como uma ferramenta simples de treino e

estudo, quando não acompanhadas por uma definição em texto prévia. Atuando como representações simplificadas porém coerentes com as peças reais observadas e estudadas. Novamente, as ilustrações de traços claros e simples podem ser mais vantajosas como ferramenta de treino e reforço, de conceitos aprendidos por ilustrações mais detalhadas e fotografias reais.

O questionário segue com questões sobre as terminologias de “CARPELO” e “PISTILO”, utilizando-se das seguintes imagens.

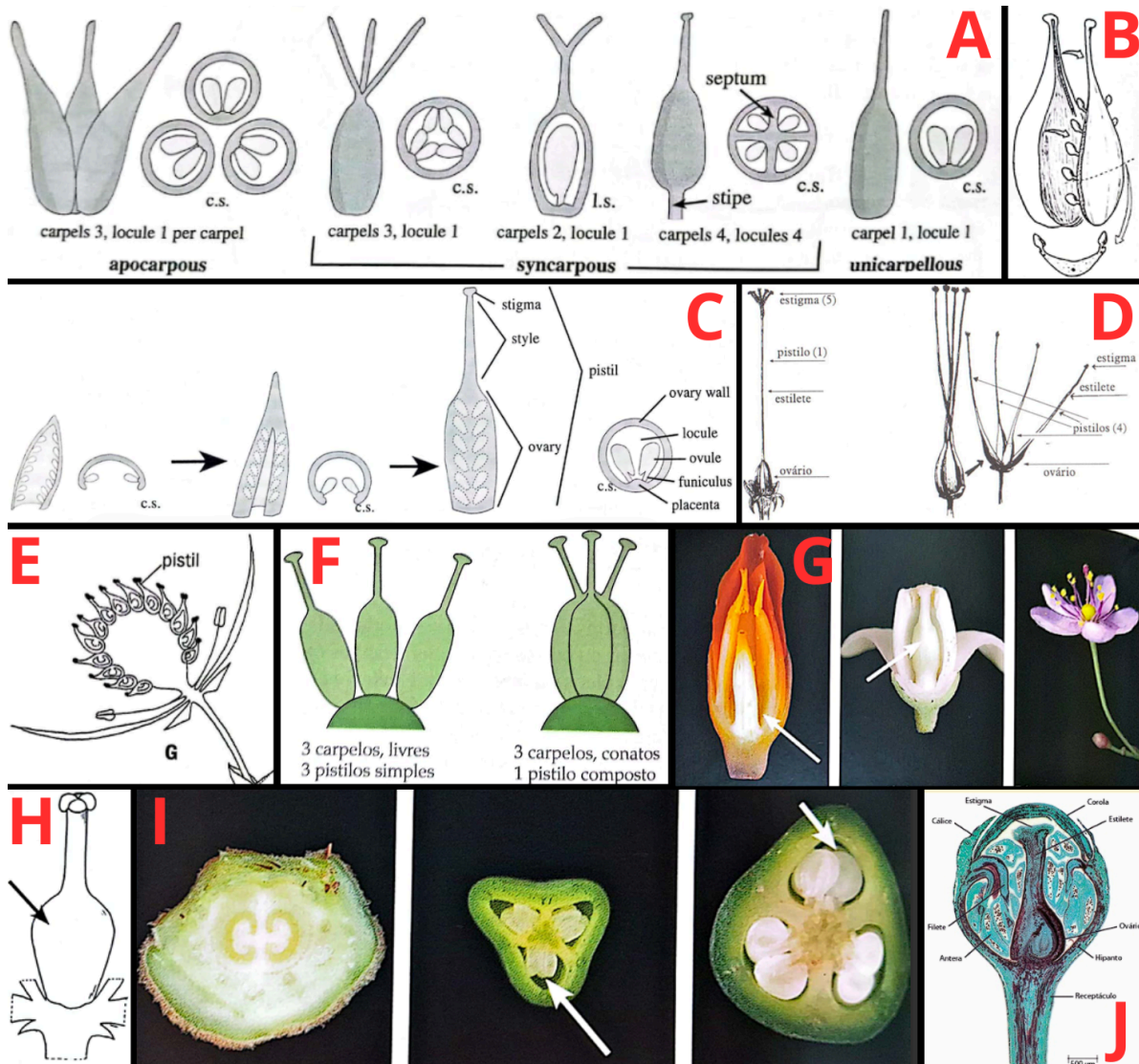


Figura 5. Prancha contendo ilustrações e fotografias das perguntas 2 à 4, selecionadas das bibliografias. **A.** Opção 1 (fonte: Simpson, 2010); **B.** Opção 2 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007); **C.** Opção 3 (fonte: Simpson, 2010); **D.** Opção 4 (fonte: Vidal e Vidal, 2006); **E.** Opção 5 (fonte: Bell, 1993); **F.** Opção 6 (fonte: Judd, 2009); **G.** Opção 7; **H.** Opção 8; e **I.** Opção 9 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007); **J.** Opção 10 (fonte: Raven, 2007).

Para as seguintes definições, utiliza-se do mesmo conjunto de imagens, para trabalhar os termos carpelo e pistilo. Para o termo “CARPELO” se propõe a seguinte definição:

“Os carpelos são o sítio de polinização e fertilização em uma planta, sendo considerados as unidades básicas do gineceu; podendo ser livres entre si ou interligados (JUDD, 2009). O carpelo pode ser definido como um megasporofilo modificado tipicamente conduplicado, interpretado como uma folha modificada, definida como uma folha achatada dorsoventralmente reprodutiva contendo megasporângios (que nas plantas com sementes são componentes envolvendo os óvulos) (SIMPSON, 2010; RAVEN, 2007) .

Morfológicamente, os carpelos são compostos pelo estigma, que coleta o pólen, facilitando a germinação; pelo estilete, uma porção do carpelo geralmente estreita e tubular, que sustenta o estigma, especializado para o crescimento do tubo polínico; e pelo ovário, a porção basal alargada do carpelo que envolve e protege os óvulos (JUDD, 2009).”

E para o termo **“PISTILO”**:

“O termo pistilo é frequentemente usado para distinguir a(s) estrutura(s) no centro da flor que contém os óvulos (JUDD, 2009), sendo a parte do gineceu composta por um ovário, um ou mais estiletos e/ou um ou mais estigmas. Um estilete é uma porção do pistilo geralmente semelhante a um pedúnculo e sem óvulo, entre o estigma e o ovário (SIMPSON, 2010).

Os pistilos (ou ovários) podem ser simples, a partir de um carpelo, ou podem ser compostos, a partir de dois ou mais carpelos. Segundo Judd, 2009:

“Desse modo, cada carpelo, estilete e estigma, em uma flor simples (ou apocárpica), são às vezes chamados individualmente de pistilo. Neste caso, termo pistilo é equivalente em significado ao termo carpelo. Se, no entanto, os carpelos estão conectados, os dois termos não são equivalentes porque cada carpelo constitui apenas uma parte do pistilo, que então é considerado composto.” (JUDD, 2009)

Por convenção, se houver mais de um ovário, estilete ou estigma, mas se algum deles parecer fundido de alguma forma (por exemplo, três ovários aparentes fundidos na base), todos fazem parte do mesmo pistilo. (SIMPSON, 2010). O termo “pistilo” é a unidade morfológica, e o “carpelo”, a unidade estrutural. O correto é considerar o gineceu formado por pistilo(s) e cada pistilo por um ou mais carpelos (RAVEN, 2007).”

Ainda, foi elaborada uma questão comparativa entre os dois termos no formulário, utilizando as mesmas imagens anteriores, para diferenciar ambas definições.

Considerando as definições anteriores, as imagens presentes na Figura 5 possuem diferentes papéis na compreensão dos conceitos de “carpelo” e “pistilo”. Primeiramente, observando apenas os diferentes recursos visuais utilizados, como fotografias, ilustrações em

preto e branco, ilustrações coloridas e em escala de cinza, comentários semelhantes aos realizados sobre a Figura 4 podem ser novamente aplicados.

O uso de lâminas, novamente, como na imagem J da Figura 5, apontam características reais, porém com pouca dimensão de profundidade, e dificuldade de distinção entre peças florais pelo enfoque em seus tecidos. O uso também de linhas de diferentes espessuras em ilustrações detalhadas de espécies reais, como na Fig. 5D e os riscos e sobreposições de traços se repetem novamente, onde partes do desenho se misturam, diminuindo a clareza da composição. Surge também a dificuldade de imagens sem legenda, nessa seleção, onde fotografias e ilustrações são reduzidos apenas a setas em algumas situações, não utilizando de recursos textuais nas imagens (apenas textos adjacentes nas bibliografias onde foram coletadas as imagens). E o uso de cores se faz mais restrito neste conjunto, onde não se utiliza de recursos de sombra ou destaque, apenas cores, ou o possível uso de retícula na imagem em escala de cinza (que não é possível afirmar com clareza na imagem) para diferenciar partes dos órgãos trabalhados.

Quanto à relação das imagens com as definições elaboradas a partir do conjunto de livros dos quais as imagens foram selecionadas, pode ser feita a interpretação pela capacidade representativa imagética das figuras. Ou seja, quão próximo da descrição anterior as fotografias ou ilustrações conseguem chegar, para os fins didáticos deste estudo.

Assim, ilustrações cuja legenda seja muito simples ou ausente, como nas representações E, H e B (Figura 5) ficam descontextualizadas diante das descrições das definições aqui elaboradas. Isto é, não fica claro ao intérprete ou ao estudante onde está apontado cada parte da estrutura, ou a distinção entre conceitos como carpelo e pistilo, tópico de uma das perguntas do questionário. Quando analisada a definição de “carpelo” por exemplo, onde há a menção da estrutura derivada a partir de uma folha reprodutiva modificada (SIMPSON, 2010; RAVEN, 2007) e partes do carpelo como estigma, estilete e ovário, as imagens sem legendas ou que não representam esses caracteres (vide também as fotografias Figura 5 : G e I além das ilustrações mencionadas) já não correspondem à uma representação mais completa possível da descrição.

As fotografias G e I (Figura 5) novamente trazem o conflito entre expressão da realidade e da comparação entre teoria e prática. Dessa vez, apresentam-se duas versões, onde há a estrutura inteira, sem cortes, e uma versão de corte transversal. Porém, a ausência de legendas ou esquemas se torna um ponto negativo quanto ao uso das imagens, e, considerando a parte da definição sobre a origem da estrutura em relação a folha reprodutiva modificada, as fotografias encontram uma limitação nessa representação visual.

Entretanto, quando analisada a definição de “pistilo” e também a distinção entre os dois termos selecionados, ilustrações simples possuem vantagens quanto às fotografias. A imagem Fig.5D, por exemplo, consegue exprimir os critérios da definição em texto, apontando as estruturas morfológicas que compõem os pistilos, e a distinção entre carpelos e pistilos pela questão numérica, mesmo com o empecilho técnico de sobreposição de linhas, mas também falha em não representar a estrutura interna ou a dobradura da folha reprodutiva. A ilustração D tem excesso de sombreados que não se diferenciam com clareza das linhas que delimitam as estruturas, não sendo possível distinguir detalhes, principalmente na região da base do receptáculo, o que diminui a qualidade representativa da imagem, mesmo que sua esquematização seja clara e eficiente.

Já as ilustrações A e F (Figura 5) não apontam em esquemas os componentes morfológicos, mas distinguem de modo claro e simples a distinção entre os termos. A ilustração A inclusive adentra o conceito de lóculo, para diferenciar carpelo de pistilo, numericamente. As ilustrações A e C (Figura 5) são as imagens que englobam de melhor maneira os tópicos descritos em ambas definições, e proporcionam uma representação imagética clara. Porém, um fator em ambas as imagens que não condiz com as definições por completo é o recurso textual empregado. Isto é, na ilustração C, por exemplo, o desenho representa a modificação da folha reprodutiva em uma estrutura única, formando ovário, estilete e estigma, presentes na definição de “carpelo”; mas, a imagem representa esse conjunto como “pistilo”. Isso pode se dar por conta da representação de uma única unidade estrutural comum, em flores simples, equivalente a, segundo Judd (2009), “cada carpelo, estilete e estigma [...] são às vezes chamados individualmente de pistilo. Neste caso, termo pistilo é equivalente em significado ao termo carpelo.”.

Já a ilustração A (Figura 5) não representa sobre a modificação da folha reprodutiva e nem utiliza do termo “pistilo”, mas é capaz de representar a variedade e distinção de carpelos e pistilos em unidades, com o uso da legenda, de modo semelhante à Fig. F, que utiliza o termo “pistilo” em contrapartida. Porém, a imagem A apresenta maior variedade de formas e uma visão interna representada em corte transversal, demonstrando a relação de lóculos dos carpelos em distinguir o número de carpelos e pistilos de cada desenho.

Assim, nesta situação, o uso de uma imagem simples, exprime melhor a definição textual dos conceitos de “carpelo”, “pistilo” e a diferença entre ambos, como nas imagens A, C e F. Sem a necessidade de técnicas mais complexas, apenas utilizando a escala de cor e linhas finas de espessura contínua, o desenho da imagem C, por exemplo, é capaz de representar a dobra da folha em se fechar como estrutura, e o ilustrador utiliza de tons e

pontilhado para representar uma visão “interna” do pistilo, sem necessariamente realizar outro desenho em corte longitudinal. Dessa forma, para expressar de modo completo a referência em texto, talvez o uso de duas ou mais imagens seja necessário, a fim de englobar todas as variações de ambas definições.

Já para ambos os termos “OVÁRIO” e “LÓCULO”, o texto abaixo é utilizado como definição para a questão:

“O ovário é a parte do pistilo que contém os óvulos. O termo ovário é hoje usado para indicar tanto a cavidade quanto as paredes mais basais e alargadas do carpelo, que envolvem e protegem os óvulos, formando a totalidade ou parte do fruto quando as sementes se desenvolvem (BELL, 1993). Dentro do ovário, um septo é uma divisória ou parede cruzada. Um lóculo é uma cavidade do ovário, delimitada por paredes e septos do ovário. O número de lóculos pode ser um caráter sistemático importante; o termo unilocular pode ser usado para um ovário com um lóculo, plurilocular para um ovário com dois ou mais (normalmente muitos) lóculos (SIMPSON, 2010).”

Utiliza-se das seguintes imagens como base para interpretação da definição (Fig.6):

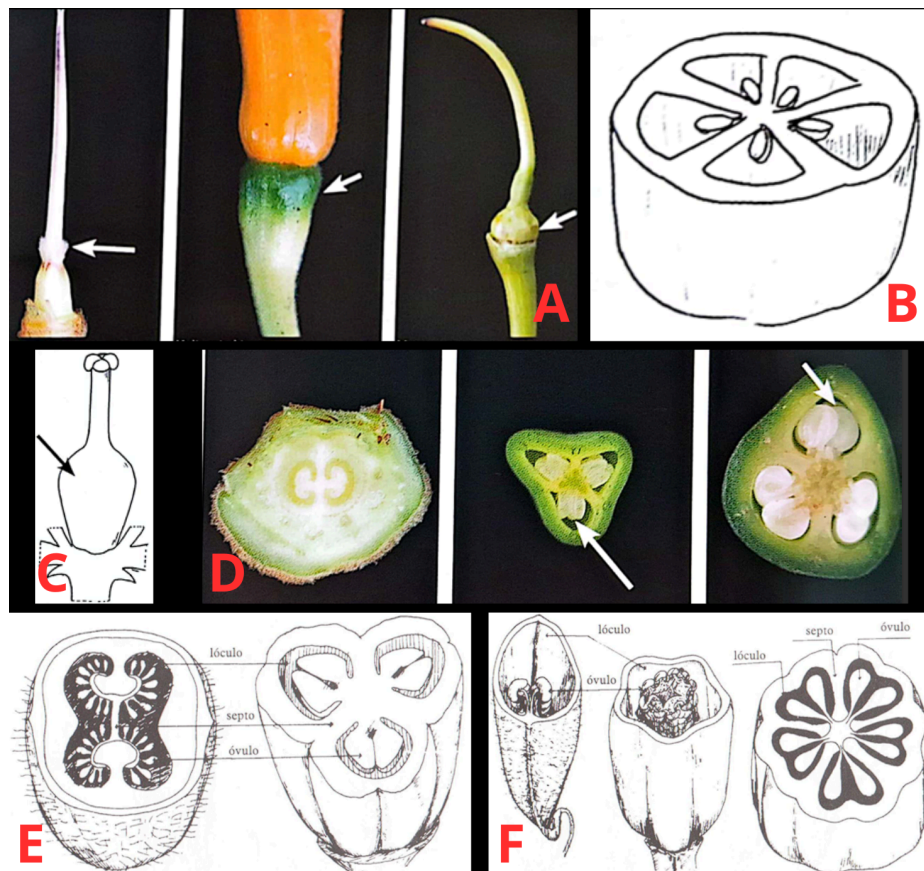


Figura 6. Prancha contendo ilustrações e fotografias da pergunta 5 do questionário, selecionadas das bibliografias. **A.** Opção 1; **B.** Opção 2; **C.** Opção 3; e **D.** Opção 4 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007); **E.** Opção 5; e **F.** Opção 6 (fonte: Vidal e Vidal, 2006).

A partir da definição acima, pode-se colocar como critério da escolha da imagem mais representativa aquela que contenha todos os elementos constituintes de ovário em sua legenda. Ou seja, apenas as ilustrações E e F (Figura 6) possuem identificação de todos os elementos mencionados, como septo, óvulo e lóculo. Todas as imagens apresentam cortes transversais, exceto a ilustração C e a fotografia A da Figura, que apontam a estrutura inteira.

Na fotografia A (Figura 6), entretanto, há uma seta que indica a estrutura, porém a fotografia poderia ser utilizada também para expressar os termos carpelo ou pistilo; ou seja, acaba se tornando pouco específica não havendo uma identificação precisa. Já a fotografia D demonstra o corte transversal do ovário, onde sua seta aponta para a região do lóculo dos dois exemplares selecionados, o que a torna eficiente, porém incompleta (sem evidenciar ovários e septos). Todavia, cabe ressaltar que a imagem D em seu contexto bibliográfico se resume a apontar a estrutura “lóculo”, e a fotografia A, o termo “óvulo”. Então ambas não seriam capazes de serem utilizadas como uma única representação de ambos os termos, mas cumprem seu papel quanto ao único termo específico que se propõem ilustrar.

As ilustrações B e C (Figura 6) não possuem legendas ou enfoques específicos, mas, novamente, fazem parte do mesmo contexto das fotografias A e D, onde representam um termo específico, não o conjunto de ambos. Portanto, além de sua simplicidade e falta de legendas, não é possível utilizar de nenhuma das imagens de A à D (Figura 6: A, B, C e D) como uma única fonte para representação de ambos os termos.

Assim, as ilustrações E e F (Figura 6) são imagens que contêm todas as características morfológicas mencionadas na definição em texto apontadas em esquemas. Com o uso de técnicas como hachura, ambas as ilustrações utilizam de tridimensionalidade e cortes transversais dos órgãos. A imagem F ilustra três tipos de ovários, sendo dois uniloculares e um plurilocular, demonstrando também tipos de óvulos e placentação, e a presença de septo em um dos ovários. A imagem E ilustra dois ovários com dois e três lóculos, respectivamente, e a presença de septos em ambos. A ilustração F acaba então sendo mais completa, com maior variedade de tipos de óvulos, comparada a E. Porém, ambas possuem o uso da técnica de tinta preta, característica do autor do qual foram retiradas as imagens, para representação de profundidade. O uso da tinta acaba sendo pouco coeso entre as ilustrações, hora sendo utilizado para profundidade de cavidades, hora sendo substituído por hachuras, o que torna alguns dos desenhos mais detalhados do que os outros em um mesmo conjunto de ilustrações, criando pouca consistência de tridimensionalidade entre os desenhos da mesma imagem. E,

novamente, ocorre o problema de sobreposição de traços e linhas, que acaba dando pouca nitidez aos detalhes menores do desenho.

As questões seguintes trabalham sobre características do ovário, como unilocular e trilocular, através das imagens abaixo, respectivamente Figuras 7 e 8:

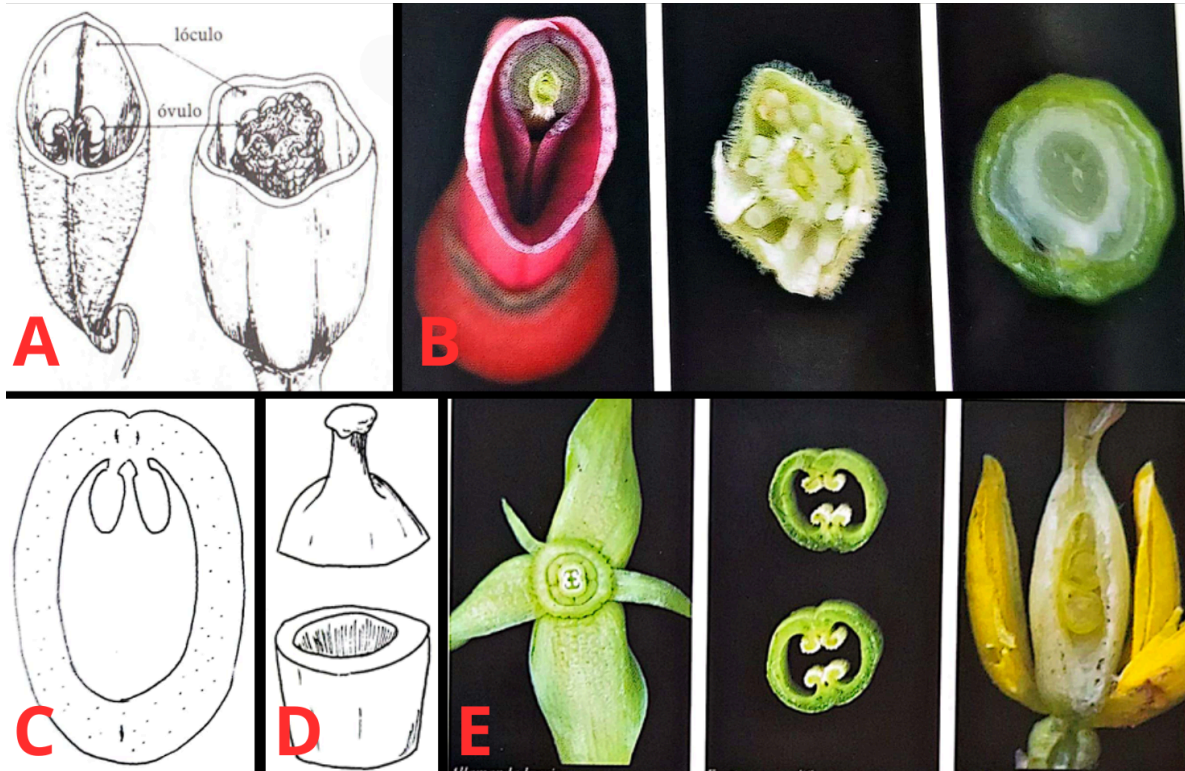


Figura 7. Prancha contendo ilustrações e fotografias da pergunta 6 do questionário, selecionadas das bibliografias. **A.** Opção 1 (fonte: Vidal e Vidal, 2006); **B.** Opção 2; **C.** Opção 3; **D.** Opção 4; e **E.** Opção 5 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007).

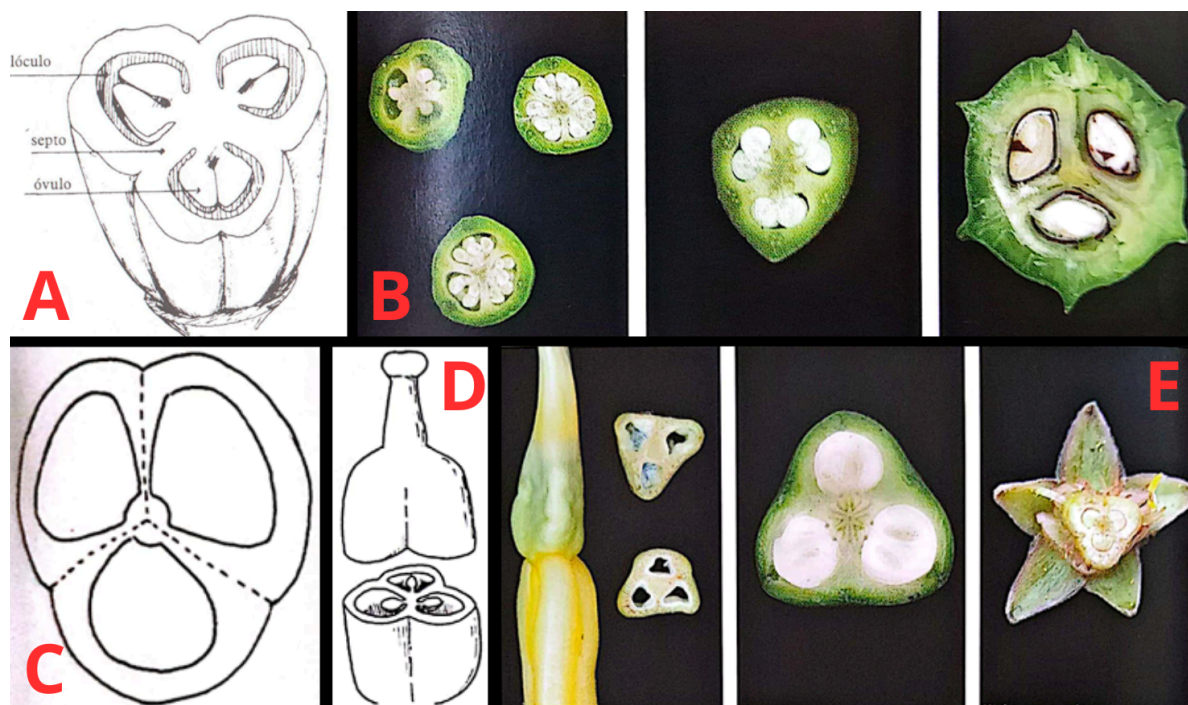


Figura 8. Prancha contendo ilustrações e fotografias da pergunta 7 do questionário, selecionadas das bibliografias. **A.** Opção 1 (fonte: Vidal e Vidal, 2006); **B.** Opção 2; **C.** Opção 3; **D.** Opção 4; e **E.** Opção 5 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007).

Para ambas questões, novamente, se utiliza de um conjunto de imagens semelhantes à questão sobre ovário e lóculo. Aqui, entretanto, não há uma definição textual prévia da qual exija uma identificação com a imagem, o que permite que imagens sem legenda não sejam desconsideradas.

As fotografias das imagens B e E das Figuras 7 e 8, respectivamente, referem-se a cortes transversais de ovários uni e triloculares. As fotografias novamente possuem a fidelidade com espécies reais, e a representação precisa do conceito de ovário em ambas as situações. Mas a falta de legendas se torna um ponto negativo nesta situação, por mais que não haja a obrigatoriedade de esquematizar termos presentes em um texto (como “septo” ou “óvulo”), a ausência das legendas torna impreciso quais estruturas estão sendo plenamente observadas.

As ilustrações aqui entram como complementos a um conceito prévio, uma vez que “ovário” e “lóculo” já foram pré-estabelecidos e associados com outras imagens em questões passadas, por suas definições. Assim, as ilustrações presentes nas Figuras 7 e 8, especialmente as de maior simplicidade técnica, podem ser menos relevantes comparadas às demais imagens, já que a compreensão de uma definição geral precedente já foi feita, e, o uso

de fotografias reais promove uma associação prática com a realidade *in natura* e uma relação prática da teoria.

O principal ponto negativo para com as fotografias se trata da falta de legendas, novamente, o que dificulta o discernimento exato da figura, comparado a uma ilustração que “isole” o órgão observado de demais caracteres presentes na flor real.

Foi elaborada uma definição sobre estames, baseada nas bibliografias, expressa pelo seguinte texto:

“Os estames, partes da flor que portam o pólen e coletivamente denominados androceu (“casa do homem”), são microsporófilos (RAVEN, 2007). Os estames são usualmente diferenciados em antera e filamento, embora, em alguns casos, sejam petalóides e sem distinção entre essas duas partes (JUDD, 2009). Em geral, nas angiospermas, o estame consiste em um pedúnculo delgado ou filete, em cuja extremidade se apresenta uma antera bilobada, contendo quatro microsporângios ou sacos polínicos em dois pares – uma característica que pode ser usada para definir as angiospermas (RAVEN, 2007; VIDAL e VIDAL, 2006).

Cada antera geralmente contém quatro sacos polínicos, ou microsporângios, que estão organizados em dois pares (RAVEN, 2007). Segundo Judd, 2009:

“Os sacos polínicos estão aderidos entre si e ao filamento pelo conectivo, que é ocasionalmente expandido e forma apêndices variados ou um tecido estéril conspicuo que separa os sacos polínicos . As anteras abrem-se por mecanismos variados, e o pólen é usualmente liberado a partir de fendas longitudinais nestes sacos polínicos, embora fendas transversais, poros e valvas também possam ocorrer. As anteras que abrem em direção ao centro da flor são denominadas introrsas, enquanto as que liberam o pólen em direção à periferia da flor são denominadas extrorsas.” (JUDD, 2009).”

Utiliza-se do seguinte conjunto de imagens para interpretar a definição anterior (Fig. 9):

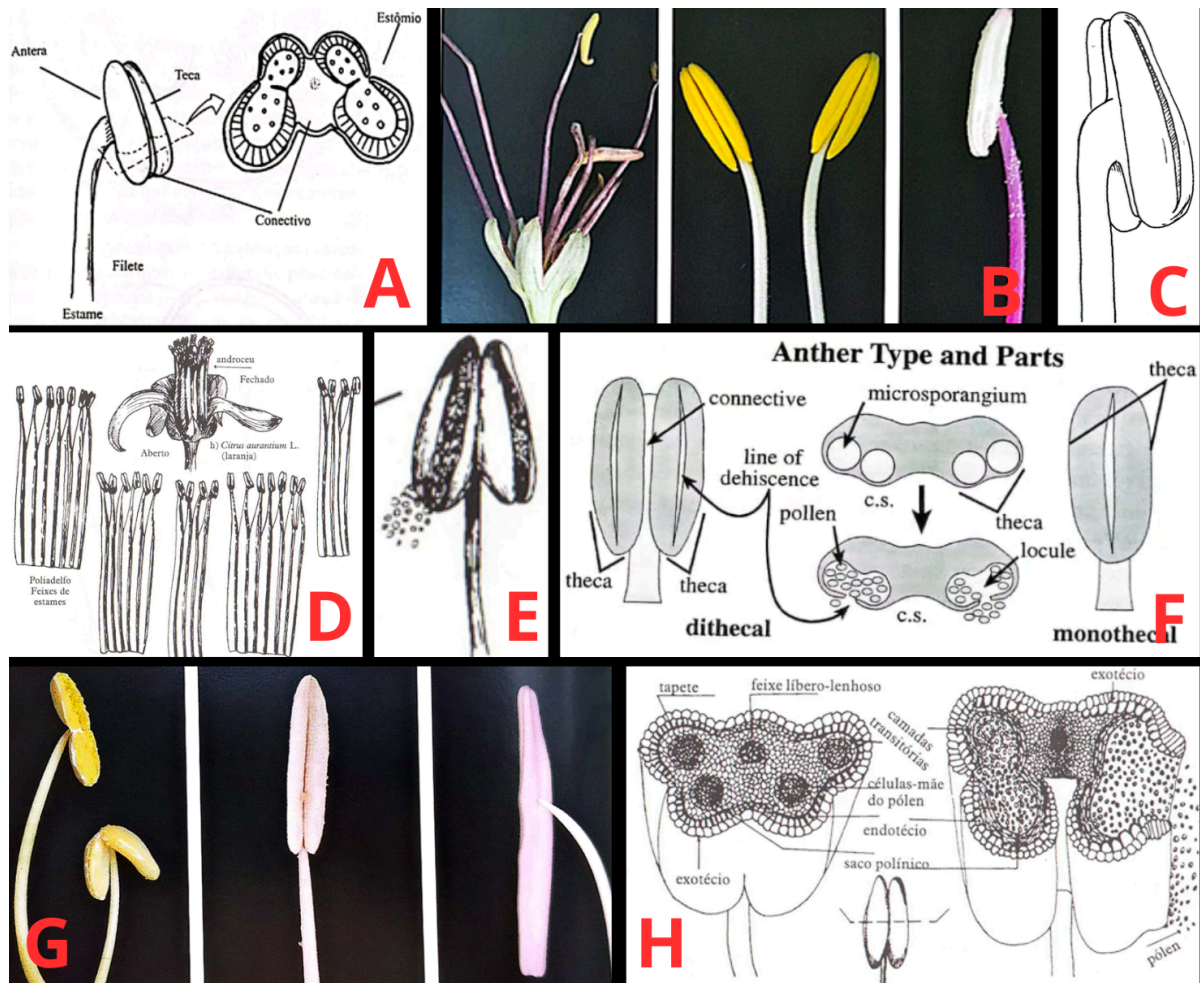


Figura 9. Prancha contendo ilustrações e fotografias da pergunta 8 do questionário, selecionadas das bibliografias. **A.** Opção 1; **B.** Opção 2; e **C.** Opção 3 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007); **D.** Opção 4; e **E.** Opção 5 (fonte: Vidal e Vidal, 2006); **F.** Opção 6 (fonte: Simpson, 2010); **G.** Opção 7 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007); **H.** Opção 8 (fonte: Vidal e Vidal, 2006).

As representações de “estames” nas imagens evidenciam principalmente as anteras, exceto pela ilustração D, da Figura 9. A imagem D se utiliza novamente de linhas sobrepostas que dificultam a distinção entre detalhes, e seu destaque se dá pelo androceu como o conjunto de estames, mais do que a estrutura individualmente, descrita no texto.

A definição do texto enfatiza a presença dos microsporângios nas anteras, em forma de quatro sacos polínicos. As ilustrações A, F e H (Figura 9) representam cortes transversais das anteras, evidenciando os microsporângios, diferentemente das fotografias, ou das ilustrações C e E (Figura 9). As ilustrações C e E entram novamente na categoria de ilustrações sem legendas ou esquematizações que permitam o estudante ou intérprete especificar quais estruturas estão sendo apontadas ou representadas com precisão, além de não representarem um espécime real, como o uso de uma fotografia sem legendas poderia ser

interpretado. Portanto, cabe novamente o questionamento quanto à utilidade de ilustrações com traços simples sem identificações, possivelmente tendo seu destaque para treinos e esquemas de estudo para auxiliar na fixação de conteúdos. Já para representar visualmente de maneira precisa definições prévias, imagens com maior riqueza de detalhes e técnicas assim como legendas e planos de cortes são mais vantajosas.

As ilustrações com corte transversal (Figura 9: A, F e H) tem o intuito de representar estruturas internas das anteras. Porém, pode haver uma separação do foco das imagens em relação a quantidade de detalhes. A Fig.9H tem um foco histológico, sobre a dispersão de pólen, descrita brevemente no texto, tendo uma abordagem semelhante às lâminas histológicas de figuras anteriores. A ilustração evidencia camadas de tecidos constituintes das anteras, e representa abertura das mesmas, mencionada na descrição do texto, porém à nível histológico, enquanto o texto aborda esse processo apenas de modo organográfico.

A ilustração E também representa o mesmo processo, porém sem ênfase anatômico ou celular como na Fig.9H. Já a Fig.9A não ilustra a abertura das tecas e nem chega a legendar os tecidos internos, mesmo que os represente através de desenhos internos das anteras em corte, o que torna contraditório utilizar de uma legenda “parcial”.

A ilustração F, assim como E e H, também representa a abertura das tecas e a liberação de pólen, porém, nela não há o enfoque de tecidos como na Fig.9H e há um corte transversal, diferentemente da Fig.9E. Com o uso de escala de cinza para diferenciar partes do órgão como tecas e sacos polínicos, a ilustração também conta com esquemas com informações textuais em todas as estruturas representadas, apenas com o excesso de setas à disposição das informações, mas ainda se estabelece como a imagem com melhor adequação ao texto.

E por fim, a questão referente à variedade das anteras utiliza-se apenas das imagens abaixo (Figura 10):

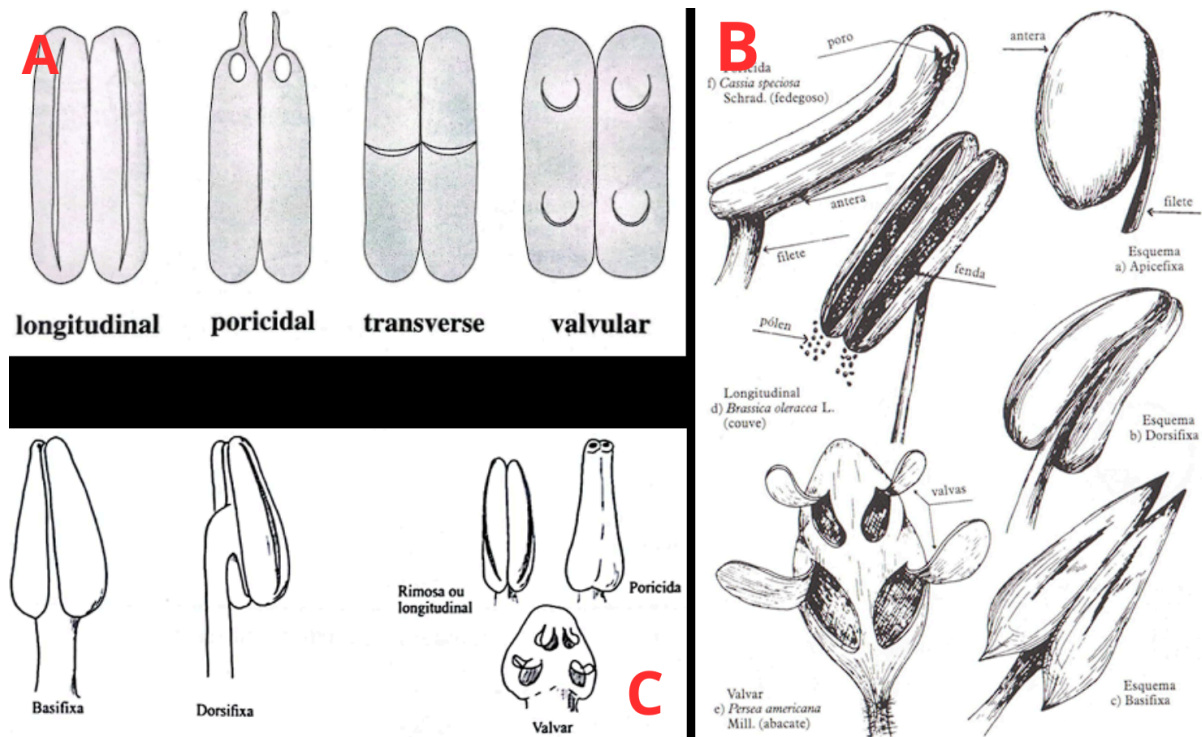


Figura 10. Prancha contendo ilustrações da pergunta 9 do questionário, selecionadas das bibliografias. **A.** Opção 1 (fonte: Simpson, 2010); **B.** Opção 2 (fonte: Vidal e Vidal, 2006); **C.** Opção 3 (fonte: Gonçalves e Lorenzi, 2007).

Para a última questão não se utiliza de definições, uma vez que retrata apenas a variedade de anteras, que é mencionada brevemente na definição da questão anterior sobre estames, com aberturas variadas das tecas. As três ilustrações possuem técnicas diferentes, como o uso de escala de cinza na Fig.10A, hachuras e sombreado na Fig.10B e o uso de linhas simples e de espessura constante em Fig.10C. Os desenhos B e C (Figura 10) tem uma característica em comum distinta da imagem A, que é a representação de tipos de inserção do filete na antera, sendo que a B ainda apresenta mais uma variedade (inserção apicifixa, além de basifixa e dorsifixa presente em ambas imagens). Já a Fig.10A não apresenta a inserção dos filetes, mas apresenta uma variedade de abertura de teca não ilustrada nas demais imagens, com a abertura transversal.

Desse modo, as três imagens possuem vantagens e desvantagens em relação à quantidade de informações presentes em cada, sendo relativo qual seria a preferível a ser utilizada para definir a variedade de anteras. O realismo da Fig.10C, dado pelo o uso de técnicas de hachura, pode ser uma característica que torne a imagem preferível, uma vez que tem o objetivo de representar anteras presentes em espécies reais, mencionadas na legenda

dos esquemas, o que favorece uma identificação *in natura*, mesmo que ainda não represente um exemplar de abertura transversal, por exemplo.

4.2. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi respondido por 18 participantes, sendo 14 estudantes ou egressos da UFSCar e quatro externos.

Para a questão 1 “Em sua opinião, qual das seguintes imagens melhor representa as ESTRUTURAS REPRODUTIVAS de uma Angiosperma?”, 50% (n=9) dos participantes escolheram a opção 6 (Fig. 4F), que era uma ilustração colorida de uma flor completa presente em Judd (2009). As opções 1 (Fig. 4A) e 7 (Fig. 4G) ficaram em segundo lugar, com 16,7% da escolha dos participantes. A opção 1 é uma fotografia (RAVEN, 2007) e a opção 7 (Fig. 4G) é uma ilustração em preto e branco (VIDAL e VIDAL, 2006), ambas mostrando todas as peças florais. A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 11, enquanto as imagens correspondentes estão na Figura 4.

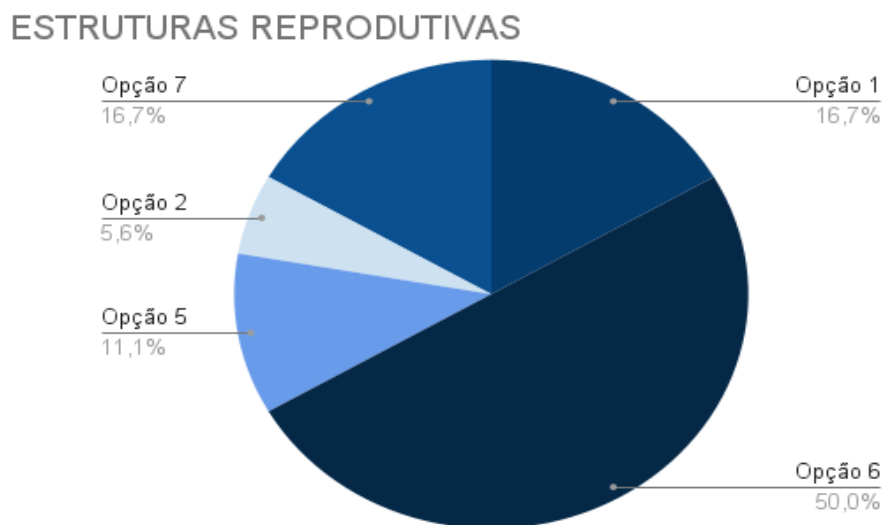


Figura 11. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 1 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 1.

- **Opção 1:**

- “É possível observar todas as estruturas, femininas e masculinas, da flor com clareza, pois o desenho ilustra de forma limpa e didática a morfologia da flor, de forma que fica fácil identificar cada uma, levando em consideração até

mesmo a escolha da espécie de flor que facilita a localização dessas estruturas.”

- “Gostei da ilustração, acho que ela é didática e real ao mesmo tempo (o que é difícil de fazer).”
- “Está fácil assimilar.”

- **Opção 2:**

- “Acho q representa melhor as estruturas como um todo”

- **Opção 5:**

- “Mais detalhada e parece com uma flor real.”
- “Boa indicação da localização dos órgãos e suas partes; cor agradável.”

- **Opção 6:**

- “Dá para ver todas as partes e como ela ocorre da forma mais parecida com a realidade possível, facilitando aprender a teoria e a prática.”
- “A imagem aponta as estruturas de maneira clara, com o uso de chave, o desenho representa bem as estruturas e o uso de cores também chama a atenção e ajuda a diferenciar essas estruturas.”
- “A imagem é bem didática em relação ao objetivo, mostra cada estrutura, está completa e as cores chamam a atenção deixando a imagem mais intuitiva tornando fácil a compreensão.”
- “Visualização simplificada da flor em relação à realidade, mas ainda facilmente comparável com ela.”
- “Colorido, fácil de interpretação inclusive para leigos.”
- “Essa escolha se deve pela utilização de cores e pela facilidade de identificação dos órgãos tanto externamente quanto mais internamente.”
- “Imagem colorida, bem didática com as estruturas em português.”
- “Tem volume mas não tem muita poluição.”
- “A composição da imagem, como o desenho em si, as cores, legenda e o ângulo, evidenciam da melhor maneira as estruturas da flor, tornando-o mais didático e mais fiel a uma possível construção do conhecimento.”

- **Opção 7:**

- “A figura está menos poluída visualmente, focando apenas nas estruturas reprodutivas.”

- “Na opção 7, apesar da ausência de cores que poderiam facilitar o entendimento, o desenho é, para mim, mais didático por apresentar as estruturas com uma distância maior entre si.”
- “Preferi a 7ª opção pois as estruturas estão mais visíveis e identificadas com setas.”

A escolha da opção 6 (Fig. 4F) por metade dos participantes pode se dar principalmente por conta do uso de cores, atestada pelos mesmos; sendo inclusive um ponto mencionado na justificativa da escolha de outras opções sem cores, como uma característica que poderia ter sido adicionada pelo ilustrador. O uso de legendas e esquemas na imagem também são bem pontuadas pelos participantes, não somente para a opção 6 (Fig. 4F), mas também em uma das opções mais votadas em sequência, como a 7 (Fig. 4G).

Entretanto, a característica visual mais “limpa” de informações textuais e visuais também é marcada nas escolhas das opções mais populares, como nas opções 1 (Fig. 4A), 6 (Fig. 4F) e 7 (Fig. 4G). Cabe também ressaltar um caráter em comum na escolha da opção 1 (Fig. 4A), como uma foto específica de uma planta, sobre justamente se referir a um modelo real a tornar mais didática, considerando inclusive a escolha do lírio (*Lilium henryi*). Todavia, a opção 6 (Fig. 4F), mesmo sendo uma ilustração, é relatada como fiel a realidade, facilitando a assimilação da mesma, por alguns dos participantes.

Para a questão 2 “Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa o termo **CARPELO**, em sua opinião, é:”, 22,2% (n=4) dos participantes escolheram a opção 1 (Fig.5A), que era uma ilustração em escala de cinza de um carpelo em diferentes planos de corte e variedade, presente em Simpson (2010). As opções 4 (Fig. 5D) e 7 (Fig. 5G) ficaram em segundo lugar, com 16,7% (n=3) da escolha dos participantes. A opção 4 (Fig. 5D) é uma ilustração em preto e branco (VIDAL e VIDAL, 2006) e a opção 7 (Fig. 5G) é uma fotografia (GONÇALVES e LORENZI, 2007), a primeira representando apenas o(s) carpelo(s) e a outra flores inteiras ou em corte longitudinal. As demais opções estão divididas entre 11,1% (n=2) e 5,6% (n=1) dos votos. A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 12, enquanto as imagens utilizadas na questão estão presentes na Figura 5.

CARPELO

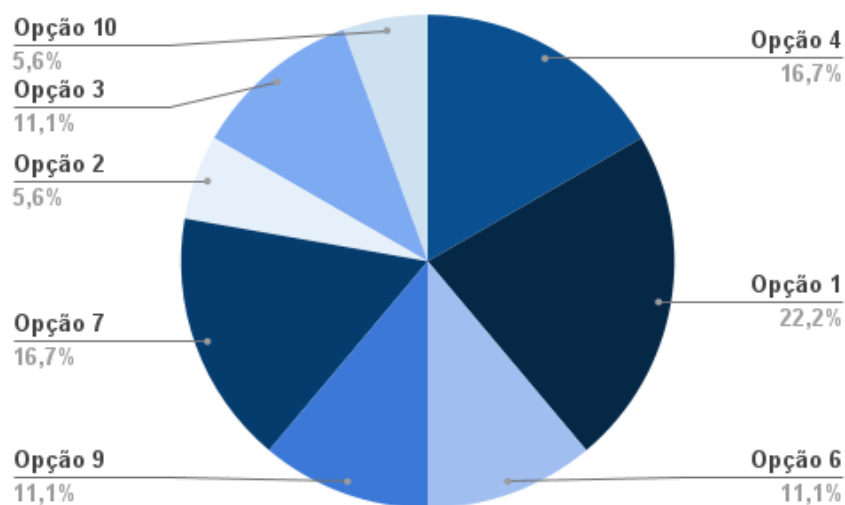


Figura 12. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 2 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 2.

- **Opção 1:**
 - “Nessa imagem vemos diferentes ângulos, sendo possível associar o que é e onde está o carpelo em uma flor real e que tipo de imagens vamos ver quando fizer os cortes. Saber o que esperar ajuda muito a identificar o órgão que está sendo estudado.”
 - “Essa imagem está bem completa e mostra vários exemplos de cenários possíveis.”
 - “Compreensão do carpelo nas diversas formas que ele pode estar presente nas flores.”
 - “Abrange mais formas e mostra cortes do carpelo.”
- **Opção 2:**
 - “Ele está identificado com mais facilidade e compreensão dos termos.”
- **Opção 3:**
 - “Embora o termo carpelo não apareça na fig 3 suas partes estão didaticamente organizadas”
 - “Imagem bem didática, consegue descrever e visualizar oq é um carpelo, porém a imagem está em inglês, seria legal trazer a imagem em português no caso de alunos não entender oq esta escrito”

- **Opção 4:**
 - “Dentre os esquemas é o que mais me remete à realidade de um carpele.”
 - “Acredito que essa imagem melhor representa a estrutura”
- **Opção 6:**
 - “Aproxima mais o estudante da realidade para poder identificar a estrutura.”
 - “Melhor representação”
- **Opção 7:**
 - “Novamente o fato de ser uma imagem colorida a torna intuitiva e fácil de reconhecer na prática.”
 - “Fotos são de fácil assimilação, muitas vezes a gente demora pra entender o que tá no desenho. Acho q desenhar é melhor quando vc já entende o que é”
 - “Por ser uma foto simples apontando para o carpele, a visualização é melhor do que as figuras apresentadas, principalmente por dar um exemplo prático.”
- **Opção 9:**
 - “Acho carpeles fáceis de ver nas lâminas comuns.”
 - “Essa imagem é fiel à realidade.”
- **Opção 10:**
 - “Acredito que a 10ª opção representa melhor o conceito de carpele. Aparenta ser um corte histológico que representa as estruturas do carpele de forma didática, sendo possível visualizar e delimitar as estruturas envolvidas.”

Percebe-se primeiramente pelo gráfico uma falta de uniformidade nas escolhas, não existindo uma maioria expressiva em nenhuma das opções, por mais que a opção 1 (Fig. 5A) seja a mais selecionada, esta acaba não se diferenciando tanto do valor das demais alternativas. A expressão “didática” e “mais fácil”, na justificativa dos participantes, se dá em três alternativas completamente diferentes entre si, como uma ilustração, uma fotografia e uma lâmina histológica, mais uma vez demonstrando a ausência de um caráter comum na escolha das figuras.

Uma justificativa peculiar envolve a comparação entre desenhos e fotos, onde o participante diz ao selecionar a opção 7 (Fig. 5G), “*Fotos são de fácil assimilação, muitas vezes a gente demora pra entender o que tá no desenho. Acho que desenhar é melhor quando você já entende o que é*”. Essa fala ajuda a levantar um questionamento, uma vez que em outras imagens em outras questões, o termo “simples” e “didático” frequentemente são apontados juntos em ilustrações mais minimalistas e com menos riqueza de detalhes. É possível associar a escolha destas ilustrações pelos participantes justamente por serem ilustrações de fácil reprodução manual, considerando também o conhecimento prévio em botânica dos mesmos.

Um ponto interessante também é diminuição da importância das legendas nesta questão, onde os participantes não necessariamente optam por imagens com legendas como um ponto principal de escolha, inclusive havendo o questionamento sobre o idioma das legendas, que dificulta a escolha da imagem, mesmo que a ilustração seja a preferível pelo participante.

Para a questão 3 “*Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa o termo **PISTILO**, em sua opinião, é:*” há o seguinte resultado: 27,8% (n=5) dos participantes escolheram a opção 6 (Fig. 5F), uma ilustração colorida com legendas, presente em Judd (2009). As opções 1 (Fig. 5A) e 3 (Fig. 5C) ficaram em segundo lugar, com 16,7% (n=3) da escolha dos participantes. Ambas são ilustrações em escala de cinza mostrando todas as peças em ângulos e planos diferentes, de Simpson (2010). As demais opções estão divididas entre 11,1% (n=2) e 5,6% (n=1) dos votos. A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 13, enquanto as imagens utilizadas na questão também estão presentes na Figura 5.

PISTILO

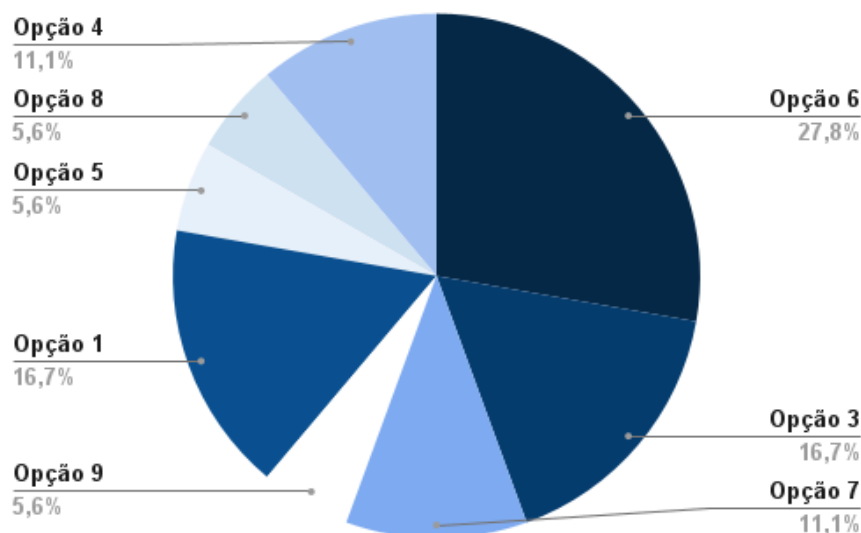


Figura 13. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 3 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 3.

- **Opção 1:**
 - “Esquema indica os principais "tipos" de pistilos que podem ser encontrados.”
 - “Prefiro a opção 1 por ter as duas “visões” lado a lado”
 - “Fiquei entre a opção 1ª e 6ª, e, apesar da 6ª imagem ser mais didática, fácil e rápida de entender, a 1 é mais descritiva e completa.”
- **Opção 3:**
 - “Está mais especificada.”
 - “Essa imagem deixa bem evidente o pistilo.”
 - “Facilidade de entender o que é o pistilo e o que o compõe.”
- **Opção 4:**
 - “Nesse desenho o pistilo é mais visível, focando apenas nele e em algumas estruturas próximas, sendo mais intuitivo de identificar a estrutura.”
 - “Demonstra a organização externa e algumas variações que pode assumir.”
- **Opção 5:**
 - “Imagem bem didática e consegue visualizar em uma aula prática”
- **Opção 6:**
 - “Ilustração simples e didático para explicar a diferença entre pistilos e carpelos.”

- “Além de mostrar o pistilo, mostra as diferentes formas em que podemos encontrá-los.”
- “Gostei do desenho, achei didático pra mostrar pistilo”
- “Melhor representação”
- “Pela imagem é possível, de maneira simples e didática, observar os termos estruturais pistilo e carpelo”
- **Opção 7:**
 - “Novamente o fato de ser uma imagem colorida a torna intuitiva e fácil de reconhecer na prática.”
 - “Mesma resposta”
- **Opção 8:**
 - “Mostra bem que pistilo é uma união de carpelos”
- **Opção 9:**
 - “Compreensão do que é o pistilo, em relação ao carpelo.”

Novamente, há uma grande variedade de respostas na questão, sendo pouco expressiva a diferença entre a opção mais votada e as demais. A opção 6 (Fig. 5F) é descrita como didática em suas justificativas, levando em conta o fator da simplicidade da ilustração. Porém, quando comparada a outras ilustrações simples, como a opção 8 (Fig. 5H), que possui apenas um voto, pode levar em conta não só a simplicidade da ilustração, como também a necessidade de legendas e ilustrações comparativas. As ilustrações ou imagens individuais, como as opções, 2 (Fig. 5B), 5 (Fig. 5E), 8 (Fig. 5H) e 10 (Fig. 5J) são conseqüentemente, as menos votadas, levantando a possibilidade de que comparação entre tipos de estrutura seja um fator cuja importância sobreponha até o tipo de recurso visual escolhido, novamente pela falta de unanimidade. Outro ponto que favorece essa hipótese pode se dar pelas justificativas das opções 1 (Fig. 5A), 4 (Fig. 5D) e 6 (Fig. 5F), imagens que possuem dois ou mais desenhos em uma única figura, reafirmando a vantagem de comparação entre ilustrações em uma mesma representação. Também pode se observar a presença de legendas nas imagens mais votadas, mesmo que não haja menções diretas sobre a presença de texto como um fator de escolha.

Para a questão 4 “*Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa a diferença entre ambos os termos CARPELO e PISTILO, em sua opinião, é:*”, 50% (n=9) dos participantes escolheram a opção 6 (Fig. 5F), uma ilustração colorida com

legendas, presente em Judd (2009). A opção 1 (Fig. 5A) ficou em segundo lugar, com 27,8% (n=5) da escolha dos participantes, sendo a mesma uma ilustração em escala de cinza de Simpson (2010). A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 14, enquanto as imagens utilizadas nas questões também estão dispostas na Figura 5.

Diferença entre ambos os termos CARPELO e PISTILO

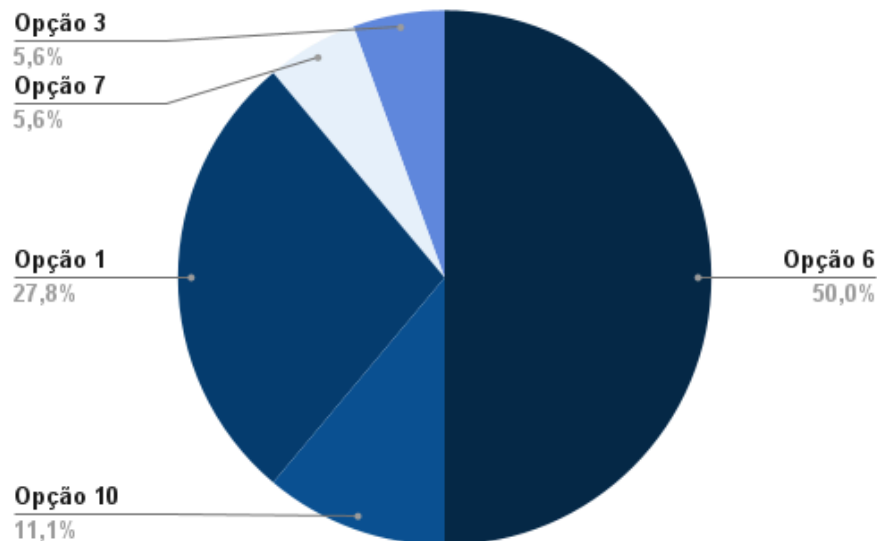


Figura 14. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 4 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 4.

- **Opção 1:**
 - “Acho que mostrar diferentes exemplos ajuda nessa compreensão.”
 - “Figura apresenta claramente carpelos e pistilos.”
 - “Esquema representa bem tanto o carpele quanto o pistilo.”
 - “Como é algo mais complexo, um diagrama desenhado é mais fácil de entender a diferença”
 - “Pelo mesmo motivo, essa imagem nos permite fazer uma comparação.”
- **Opção 3:**
- “Me parece mais didática, embora o termo carpele não apareça.”
- **Opção 6:**
 - “Mesma justificativa anterior, o desenho simples é didático suficiente para explicar o que foi descrito sem confusões.”
 - “Da para ver os dois de diferentes formas”
 - “Essa imagem mostra 2 exemplos com essa diferença.”
 - “Boa representação da diferença”]

- “A imagem diferencia os carpelos e os pistilos.”
- “Compara ambos.”
- “A imagem mostra a diferença entre pistilo e carpelo, onde fica visível para reconhecer as estruturas por meio da dedução das informações apresentadas.”
- “Fiquei entre a opção 1ª e 6ª, e, apesar da 1ª imagem ser mais descritiva e completa, a 6ª é mais didática, fácil e rápido de entender.”
- “Essa imagem melhor representa a diferença entre os dois”
- **Opção 7:**
 - “Novamente o fato de ser uma imagem colorida a torna intuitiva e fácil de reconhecer na prática.”
- **Opção 10:**
 - “A opção 10 está boa, só faltou colocar os nomes diferenciando.”
 - “Imagem didática e consegue diferença pistilo de carpelo”

Nesta questão, há uma preferência pela opção 6 (Fig. 5F), justificada de maneira simples pelos participantes, como comparativa e de fácil entendimento da diferença proposta na questão. Novamente, não há menção sobre a presença de legenda na justificativa da escolha, porém, dada a questão anterior e o caráter comparativo desta, pode-se levantar a hipótese de que a legenda atue como fator de escolha implícito na opção 6 (Fig. 5F). A opção 1 (Fig. 5A), segunda mais votada, também é levantada como simples, clara, didática e comparativa entre as estruturas, e, novamente, se faz presente o uso de legendas; o que pode ser novamente trazido como um fator, uma vez que as opções 2 (Fig. 5B) e 8 (Fig. 5H), que não possuem nenhuma legenda, não obtiveram nenhum voto. Inclusive, é mencionada a descrição das imagens em dois casos, em uma justificativa comparativa entre as duas opções mais votadas, onde um participante afirma que a ilustração da opção 1 (Fig. 5A) é mais descritiva, porém optou a ilustração 6 (Fig. 5F); e na opção 10 (Fig. 5J), onde o participante diz que a descrição poderia ser melhor, diferenciando os termos.

Também há a escolha da opção 7 (Fig. 5G), principalmente pelo uso de cores na fotografia, afirmando facilitar a identificação prática da diferenciação dos termos “carpelo” e “pistilo”. A escolha da opção 3 (Fig. 5C) por apenas um participante também traz dados interessantes, a partir de sua justificativa, uma vez que a ausência do termo “carpelo” não sobrepõe a escolha da imagem. Possivelmente, poderia ser interpretado pelo caráter da figura, considerando a definição textual presente em ambas as questões anteriores, sobre a curvatura da folha reprodutiva dos carpelos (SIMPSON, 2010). Entretanto, não há possibilidade de

afirmar isto, uma vez que necessitaria de mais dados da percepção do participante, ou de uma amostragem maior, considerando a baixa escolha da opção, sendo uma das menos votadas.

Em relação à questão 5 “*Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa os termos OVÁRIO e LÓCULO, em sua opinião, é:*”, 50% (n=9) dos participantes escolheram a opção 6 (Fig. 6F), que era uma ilustração preto e branco de três tipos de ovários em corte transversal, presente em Vidal e Vidal (2006). As opções 5 (Fig. 6E) e 4 (Fig. 6D) ficaram em segundo e terceiro lugar respectivamente, com 22,2% (n=4) e 16,7% (n=3) da escolha dos participantes. A opção 5 (Fig. 6E) também é uma ilustração em preto e branco de Vidal e Vidal (2006) e a opção 4 (Fig. 6D) é fotografia de três ovários também em corte transversal (GONÇALVES e LORENZI, 2007). A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 15, enquanto as imagens utilizadas se encontram na Figura 6.

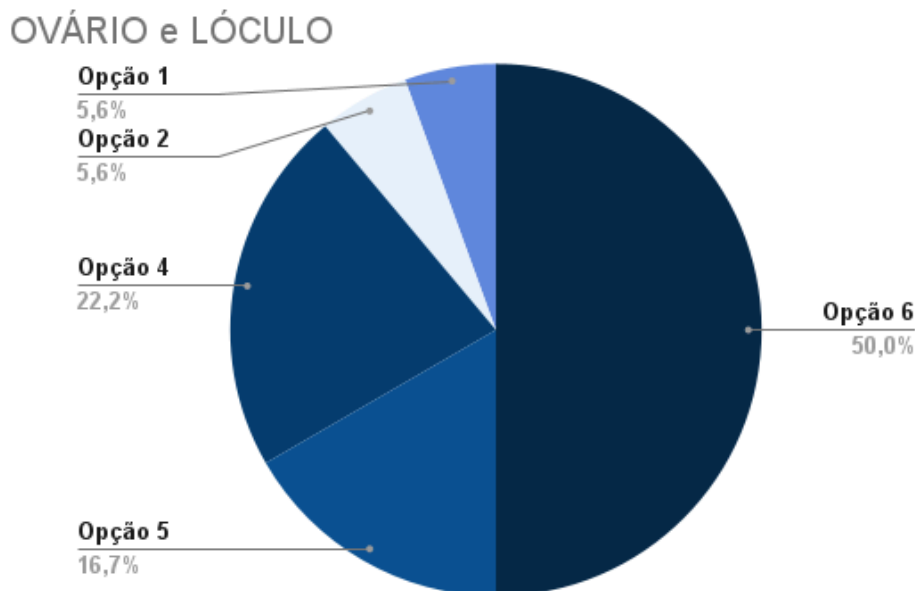


Figura 15. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 5 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 5.

- **Opção 1:**
 - “O fato de se trazer uma planta real ao invés do desenho facilita minha compreensão e traz um fácil reconhecimento quando encontrar outra flor.”
- **Opção 2:**
 - “Dá um melhor entendimento do local onde estão inseridos”
- **Opção 4:**
 - “Boa.”

- “Acho que ovários também são fáceis de se ver na lâmina”
- “Melhor de visualizar.”
- “Apesar de não existirem as identificações das estruturas na própria imagem, a opção 4 representa de forma melhor o conceito de ovário e lóculo.”
- **Opção 5:**
 - “Da para ver os dois termos de duas formas diferentes.”
 - “Esquema claro das estruturas.”
 - “É uma imagem esclarecedora por ser levemente mais “simples” e ter as estruturas em corte e apontadas”
- **Opção 6:**
 - “É possível entender todas estruturas na figura 6 com mais clareza que nas outras.”
 - “Essa imagem está mais completa e traz vários exemplos.”
 - “Esquema mostra bem as estruturas do ovário, clareza.”
 - “Representa separadamente e detalhadamente cada um.”
 - “Imagem didática, onde mostra a diferença entre ovário e lóculo, podendo ser olhado na prática, olhado em vista de olho nu (aula prática)”
 - “Possui legenda e da ideia tridimensional.”
 - “Nessa imagem fica mais visível de identificar e localizar o ovário e o lóculo, dando indicações e desenhos fieis à estrutura representada.”
 - “Visualização mais fácil no esquema”
 - “Imagem mais rica em detalhes e informações”

Na escolha das imagens nesta questão, há uma preferência de metade dos participantes pela opção 6 (Fig. 6F), porém, a justificativa para a escolha da imagem se repete entre participantes em relação à outras opções, que se utilizam de outros recursos visuais, como no caso das fotografias das opções 1 (Fig. 6A) e 4 (Fig. 6D). Para os três casos, as imagens selecionadas são ditas como facilitadoras de comparação com a realidade e para reconhecimento prático. É possível deduzir, entretanto, que por mais que o realismo seja enfatizado na opção 1 (Fig. 6A) como fotografia sua baixa adesão seja traduzida pela ausência de um corte transversal, como na opção 4 (Fig. 6D), que possui mais votos.

A presença de legendas também é mencionada na escolha da opção 6 (Fig. 6F), e também na opção 4 (Fig. 6D) é mencionada que mesmo na ausência de textos, a escolha da

figura ainda é favorecida pelo participante. A opção 6 (Fig. 6F) também é justificada por possuir vários exemplos, sua tridimensionalidade e “didática”, dentre os motivos de sua preferência entre os participantes.

Quanto à questão 6 “Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa um OVÁRIO UNILOCLAR , em sua opinião, é:”, 55,6% (n=10) dos participantes escolheram a opção 1 (Fig. 7A), que era uma ilustração em preto e branco de um corte transversal de dois tipos de ovários, presente em Vidal e Vidal (2006). As opções 2 (Fig. 7B) e 5 (Fig. 7E) ficaram em segundo lugar, com 16,7% (n=3) da escolha dos participantes. Ambas são fotografias mostrando flores completas em corte transversal (GONÇALVES e LORENZI, 2007). A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 16, enquanto as imagens estão disponíveis na Figura 7.

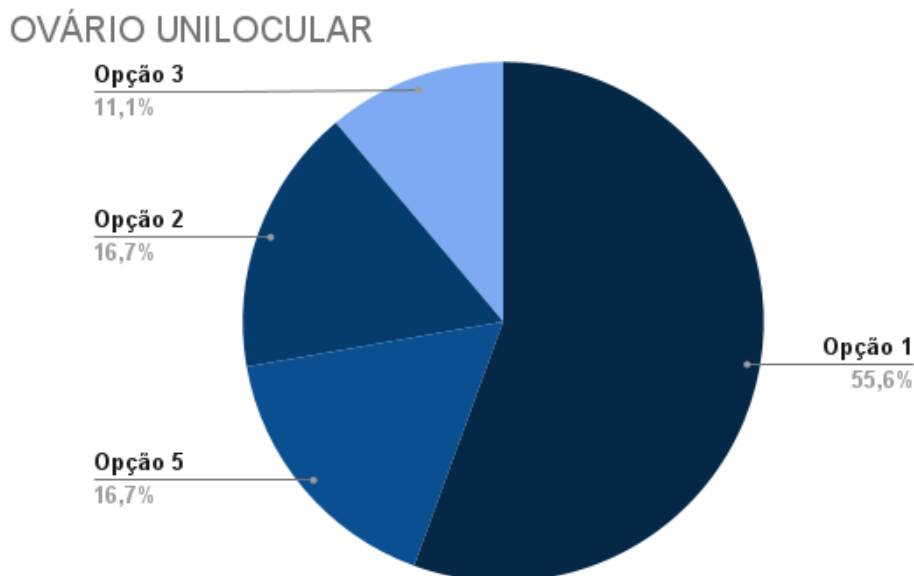


Figura 16. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 6 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 6.

- **Opção 1:**
 - “Esquema didático.”
 - “Melhor representação.”
 - “Indica exatamente onde/o que seria o ovário com um lóculo apenas.”
 - “Com a explicação fica mais fácil de entender nesse caso.”
 - “Não há separação no que seriam os lóculos.”

- “Imagem didática”
- “Ilustra sem poluição em 3D.”
- “Essa imagem deixou mais fácil de avaliar que esse ovário possui apenas um único lóculo.”
- “Me parece a mais adequada, rs.”
- “A opção 1 representa de forma mais didática um ovário unilocular, pois além das imagens, possuem setas de identificação.”
- **Opção 2:**
 - “Está bem definido.”
 - “O fato de se trazer uma planta real ao invés do desenho facilita minha compreensão e traz um fácil reconhecimento quando encontrar outra flor.”
 - “Por ser uma foto, explicita como é na vida real, que é diferente dos desenhos que ilustram fazendo apenas uma simples “bolinha”.”
- **Opção 3:**
 - “Desenhos simples ajudam a fixar definições.”
 - “Mais simples e didático a representação.”
- **Opção 5:**
 - “Dá pra ver o mesmo termo em 3 maneiras reais diferentes.”
 - “Exemplos com plantas reais auxiliam na identificação prática.”
 - “Melhor compreensão de como essa estrutura pode ser vista na flor.”

Em maior escolha, a opção 1 (Fig. 7A) é justificada majoritariamente como “didática” e “mais fácil”, com algumas poucas especificações da escolha da expressão. A imagem possuir legendas e setas simples, mantendo uma imagem clara é um dos fatores mencionados, assim como sua tridimensionalidade. Já as segundas opções mais votadas, 2 (Fig. 7B) e 5 (Fig. 7E), ambas se tratam de fotografias, e suas justificativas são similares, pela escolha de plantas reais facilitarem a identificação prática, na visão dos participantes. Na justificativa da opção 2 (Fig. 7B), há uma fala interessante para a interpretação dos dados levantados: *“Por ser uma foto, explicita como é na vida real, que é diferente dos desenhos que ilustram fazendo apenas uma simples “bolinha”.”*. Aqui, pode-se levantar diversos questionamentos em relação à percepção do participante, incluindo a visão de uma mesma mensagem (neste caso, a percepção do órgão ovário unilocular) em diversos planos de expressão, como citado anteriormente por Matte e Lara; Fiorin e Pereira, 2022; e Santaella, 1983. Considerando a

visão do participante em relação as ilustrações, fica em aberto o motivo de não escolher os desenhos: poderia ser interpretado como uma recusa por imagens simples devido a falta de técnicas empregadas na ilustração (considerando a simplicidade da ilustração pela expressão “simples bolinha”); porém, não optar por uma ilustração com maior riqueza de detalhes ilustrativos também não fornece base para a hipótese em relação a simplicidade do desenho. O que poderia levar a outra interpretação, quanto à indiferença em relação às técnicas, mas sim à ilustração em relação à fotografia como um todo, pela dificuldade de interpretação em detrimento à falta de cores, como o exemplo dos desenhos da questão.

Em escolha contrária, a opção 3 (Fig. 7C) possui menos votos dentre as opções selecionadas, porém justamente por sua simplicidade na ilustração, a justificativa da escolha dos participantes se dá por uma imagem “clara e elucidativa”, o que novamente, produz uma falta de unanimidade em relação às respostas do questionário.

Em relação à questão 7 “*Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa um OVÁRIO TRILOCULAR, em sua opinião, é:*”, 55,6% (n=10) dos participantes escolheram a opção 1 (Fig. 8A), uma ilustração em preto e branco de um corte transversal, presente em Vidal e Vidal (2006). A opção 4 (Fig. 8D) ficou em segundo lugar, com 22,2% (n=4) da escolha dos participantes, sendo também uma ilustração em preto e branco, com corte transversal (GONÇALVES e LORENZI, 2007). As demais opções se dividem em 11,1% para a opção 2 (Fig. 8B) e 5,6% para as restantes, respectivamente. A porcentagem total das respostas está representada na Figura 17, enquanto as imagens

OVÁRIO TRILOCULAR

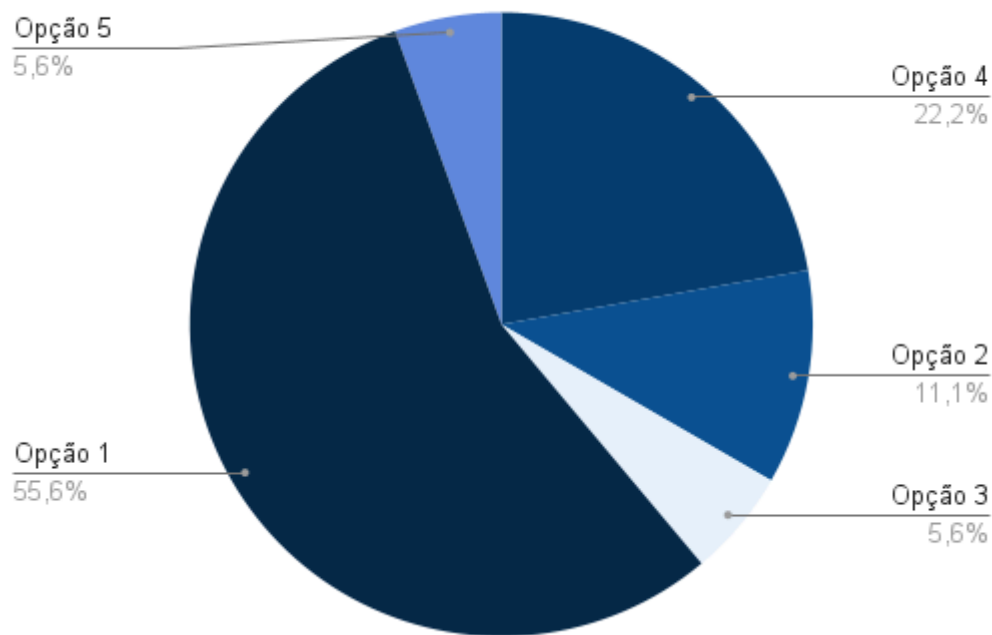


Figura 17. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 7 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 7.

- **Opção 1:**

- “Melhor imagem ilustrativa.”
- “Fácil associação.”
- “Mesma resposta que a anterior.”
- “Com a explicação fica mais fácil de entender.”
- “Detalhadamente demonstra 3 lóculos, melhor do que uma imagem faria, ou algo sem legendas e desenhos bem definidos.”
- “Imagem didática.”
- “Bem legendado.”
- “Um desenho mais simples e direto, apenas com as informações necessárias e simplificadas para identificar as estruturas.”
- “Visualização mais fácil.”
- “A 1, 3 e 4 melhor representa. Contudo, a 1 é mais rica em detalhes e possuem legendas, o que ajuda bastante.”

- **Opção 2:**

- “Dá pra ver o mesmo termo de 3 formas diferentes.”

- “Ela é esclarecedora e facilita a aplicação prática da observação.”
- **Opção 3:**
 - “Desenhos simples ajudam com as definições.”
- **Opção 4:**
 - “Demonstra a estrutura de ovário e, ilustrando o corte transversal, enxergamos 3 lóculos dentro do único ovário.”
 - “Aparece bem na imagem.”
 - “A divisão está bem evidente.”
 - “Tanto a opção 1 quanto a 4 representam de forma satisfatória o conceito de ovário trilocular, mas a 1 é preferível pois as estruturas estão identificadas.”
- **Opção 5:**
 - “O fato de se trazer uma planta real ao invés do desenho facilita minha compreensão e traz um fácil reconhecimento quando encontrar outra flor.”

A opção 1 (Fig. 8A) é majoritariamente selecionada nesta questão, com sua justificativa principal o uso das legendas na imagem, de maneira clara, além da simplicidade da ilustração, sendo definida pelos participantes como didática e de fácil compreensão. A opção 4 (Fig. 8D), a segunda mais votada, é mencionada por sua tridimensionalidade e a presença do corte transversal no órgão por completo, diferente das demais imagens que possuem apenas um pedaço, em visão transversal.

Dentre as opções que envolvem o uso de fotografias, 2 (Fig. 8B) e 5 (Fig. 8E), a diferença de votos entre ambas não é justificada nas respostas de modo claro, sendo um provável motivo a primeira imagem da opção 2 (Fig. 8B), onde há diferentes cortes de variados óvulos triloculares, possivelmente expressa na justificativa “Dá pra ver o mesmo termo de 3 formas diferentes.”.

Para a questão 8 “*Considerando a definição abaixo, a imagem que melhor representa o termo ESTAME, em sua opinião, é:*”, 44,4% (n=8) dos participantes escolheram a opção 1 (Fig. 9A), que era uma ilustração preto e branco, da estrutura completa e em corte longitudinal das anteras, por Gonçalves e Lorenzi (2007). A opção 8 (Fig. 9H) ficou em segundo lugar, com 22,2% da escolha dos participantes, sendo também uma ilustração em preto e branco, com corte transversal da antera (VIDAL e VIDAL, 2006). As demais opções se dividem em 11,1% (n=2) para a opção 2 e 7, e 5,6% (n=1) para as restantes,

respectivamente. A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 18, enquanto as imagens estão na Figura 9:

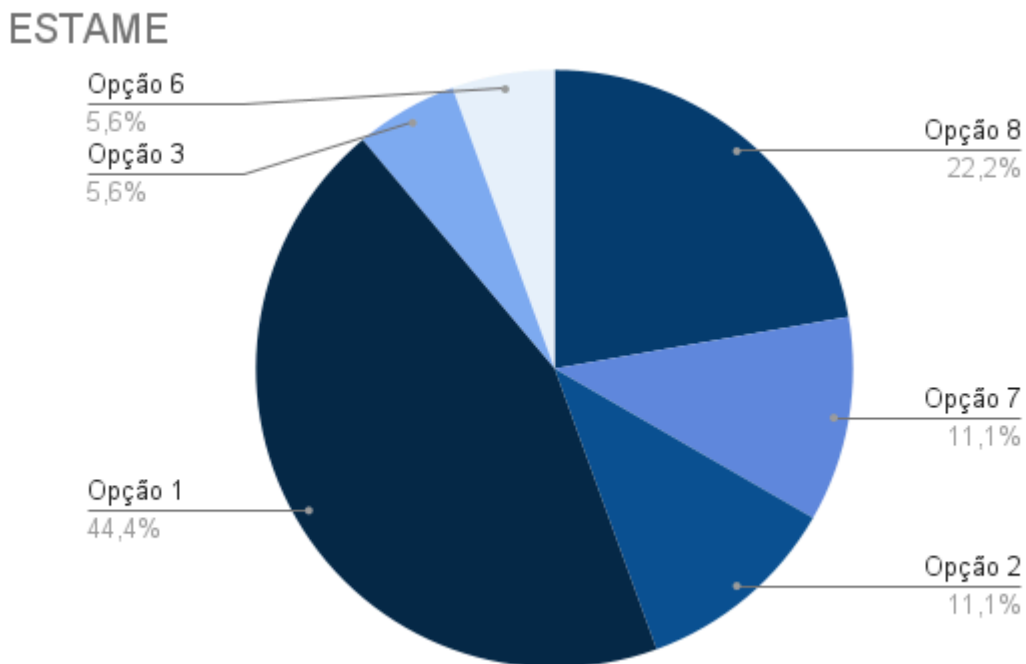


Figura 18. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 8 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 8.

- **Opção 1:**

- “Gostei do desenho.”
 - “Esse esquema tá fácil de entender.”
 - “Demonstra didaticamente o formato externo e interno, com o corte transversal. Além disso mostra o que o compõe e todo o conjunto.”
 - “Imagem didática.”
 - “É simples porém completo.”
 - “Mostra as estruturas do estame de modo geral e um corte transversal da antera.”
 - “Indicação da estrutura em detalhe incluindo o interior.”
- “A opção 1 representa melhor o conceito de estames, é visualmente mais didática, possui identificação e o plano de corte também está evidenciado, facilitando a compreensão da estrutura.”

- **Opção 2:**

- “Está ótima pra identificar.”

- “Mostra os estames reais, ilustrando sem rodeios como os estames são vistos sem cortes.”
- **Opção 3:**
 - “Melhor ilustração do estame.”
- **Opção 6:**
 - “Apresenta tanto a estrutura completa quanto um corte.”
- **Opção 7:**
 - “Da para ver o mesmo termo de formas diferentes.”
 - “O fato de se trazer uma planta real ao invés do desenho facilita minha compreensão e traz um fácil reconhecimento quando encontrar outra flor.”
- **Opção 8:**
 - “É o de mais fácil entendimento, entretanto acredito que sem uma imagem com uma legenda boa e/ou ausência de um professor, só soube responder por cursar biologia e já ter cursado a matéria de fanerógamas.”
 - “Essa imagem mostra também os grãos de pólen saindo, sendo visualmente melhor de compreender.”
 - “Melhor compreensão da estrutura.”
 - “Aqui escolho a 8 pois é mais clara com a estrutura como um todo. Contudo, para fins não aprofundados, onde não se tem a necessidade de saber a constituição completa da estrutura e sim saber apenas qual é a estrutura, a opção 3, 5 e as fotos (reais) mais se enquadram.”

A escolha das opções nesta questão se dá pela preferência pela opção 1 (Fig. 9A), mas não configura um valor expressivo de maioria, uma vez que as opções 8 (Fig. 9H), 2 (Fig. 9B) e 7 (Fig. 9G) também possuem votos, somando também quase metade dos participantes. Dentre as opções mais votadas, percebe-se a escolha das imagens pelo corte transversal de ambas, principalmente diante das justificativas da opção 1 (Fig. 9A). Todavia, para a opção 8 (Fig. 9H), de mesmo modo sobre o plano transversal, os participantes afirmam sobre a quantidade de informações complementares da imagem, porém, se trata de uma imagem com uma possível melhor compreensão para apenas aqueles que já cursaram a disciplina de biologia de fanerógamas ou equivalentes e não tão didático para os que estão cursando. Esta colocação pode abrir interpretação para o possível uso de imagens simples inicialmente nos estudos de morfologia e, progressivamente, o aumento de informações e detalhes representados nas ilustrações, quanto à representação visual das informações.

Em relação às opções 2 (Fig. 9B) e 7 (Fig. 9G), com a mesma quantidade de votos, a justificativa de ambas se dá do mesmo modo, pela escolha de fotografias semelhantes à realidade, facilitando em oportunidades práticas. Novamente, não há informações que especifiquem a escolha de uma opção fotográfica em detrimento a outra.

E por fim, sobre a questão 9 “Considerando as definições anteriores, a imagem que melhor representa a VARIEDADE DE ANTERAS , em sua opinião, é:” 61,1% (n=11) dos participantes escolheram a opção 2 (Fig. 10B), uma ilustração em preto e branco presente em Vidal e Vidal (2006). A opção 1 (Fig. 10A) recebeu 38,9% (n=7) dos votos dos participantes, sendo esta uma ilustração em escala de cinza. Já a opção 3 (Fig. 10C) não recebeu nenhum voto. A porcentagem das respostas estão representadas na Figura 19, e as ilustrações se encontram disponíveis na Figura 10.

VARIEDADE DE ANTERAS

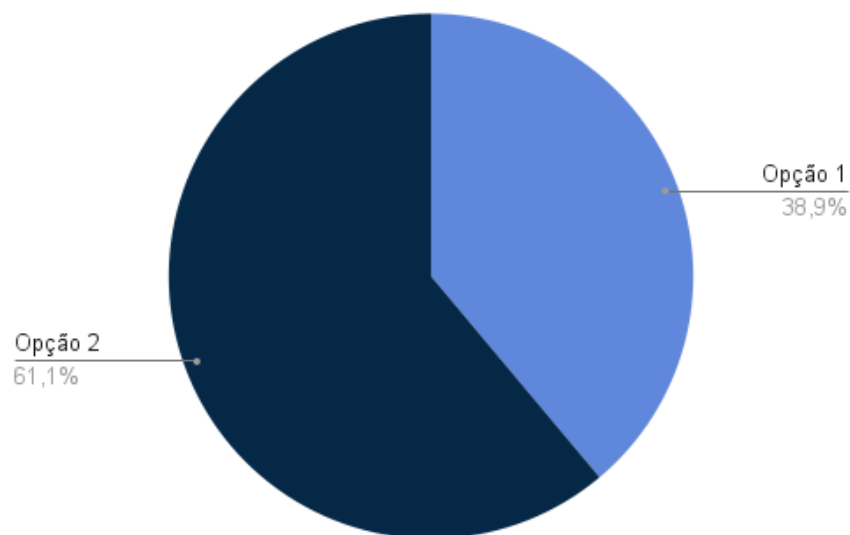


Figura 19. Gráfico com as porcentagens de respostas da questão 9 do questionário (n=18).

Seguem algumas justificativas dadas pelos participantes para a escolha de cada uma das opções na questão 9.

- **Opção 1:**

- “Mais simples de identificar estruturas iguais com fenótipos diferentes.”
- “É mais objetiva, mostra todas as opções de forma clara.”
- “Desenhos simples ajudam a fixar conceitos.”
- “Representante detalhadamente as características de cada tipo.”

- “Visualmente menos complicado do que a opção 2, porém com menos informações e detalhes visuais e morfológicos.”
- “Desenho mais didático”
- “A primeira imagem demonstra de forma mais direta e objetiva as variedades de anteras.”
- **Opção 2:**
 - “Específica melhor.”
 - “As imagens assemelham-se a exemplos de plantas reais.”
 - “Melhor ilustra as diferentes estratégias de abertura.”
 - “Figuras mais realísticas, melhor associação com fotos/flores reais.”
 - “Esquema se assemelha com a realidade.”
 - “Tem várias anteras nesse desenho.”
 - “Dá pra se entender melhor como verificá-las pessoalmente.”
 - “Imagem real podendo ajudar na identificação em aula prática.”
 - “Ajudaria a visualizar em uma situação real, pois é 3D e bem detalhado.”
 - “As diversas anteras são bem ilustradas, com desenhos grandes e detalhados.”
 - “Mais rica em informações.”

Para a última questão, com menos opções para serem escolhidas, a opção 2 (Fig. 10B) possui maior adesão entre os participantes. A principal justificativa da escolha da opção 2 (Fig. 10B) pelos participantes se dá pelo realismo da figura, a tridimensionalidade dos desenhos e a riqueza de detalhes e informações. A opção 1 (Fig. 10A), em contraste, é escolhida justamente por sua simplicidade, segundo as justificativas dos participantes, possuindo menos detalhes, causando facilidade de compreensão segundo os participantes.

Assim, as observações gerais dos resultados apontam uma falta de unidade comum às respostas dos participantes quanto às características específicas de seleção de imagens, mas pode ser observado uma escolha de ilustrações em relação à fotografias. Entretanto, não há distinções significativas, numericamente, que representem a escolha de determinada técnica de ilustração sobre a outra. Para a escolha das ilustrações em detrimento das fotografias, podem ser levantadas diversas hipóteses, como por exemplo, a menor variedade de tipos de fotos presentes em livros didáticos em relação à organografia de conceitos gerais, comparada a quantidade de ilustrações. Outra, sobre a frequência de fotografias sem legendas ou

esquemas que facilitem a identificação das estruturas, quando comparadas às ilustrações, e como isso influencia na escolha dos participantes.

Quanto à falta de unanimidade em relação à categoria de ilustrações selecionadas, pode-se observar a escolha dos participantes é justificada ora pela simplicidade da imagem ora pelo realismo (desconsiderando os fatores externos às ilustrações, como as legendas por exemplo, que representam um dos principais motivos pelas escolhas das imagens), o que não configura um consenso sobre determinada interpretação visual sobre uma técnica (como simplicidade é superior ao realismo, ou vice versa). Isso pode ser interpretado não somente devido à amostragem, mas também pela forma que o alfabetismo visual presente no ensino superior é trabalhado. A escolha de representações visuais científicas na educação, seja para o aprendizado próprio do estudante, ou na formação de professores nas licenciaturas de cursos de Ciências Biológicas, poucas vezes é discutida a partir de critérios claros e evidenciados, sobrepondo o conceito nebuloso de “preferências” (NAVARRO e URSI, 2013).

Critérios bem delimitados sobre a escolha de imagens como linguagem visual para o auxílio do ensino e aprendizagem são pouco trabalhados dentro das licenciaturas (NAVARRO e URSI, 2013). Essa prática leva então à falta de caracteres comuns na seleção de imagens que favoreçam a compreensão dos estudantes que irão interpretar as imagens, isto é, a criação de um consenso de tópicos essenciais representativos (como tridimensionalidade, legendas, uso de técnicas específicas, etc.). Dito isso, para a análise da escolha das imagens nos livros didáticos de organografia, a visão de Vitor e Martins (2021) sobre ilustrações científicas também pode ser aplicada aqui em relação às ilustrações de cunho científico, onde o uso da imagem é frequentemente posto como um ponto de partida para discussão ou um complemento do texto, e não necessariamente como um objeto de análise por si. No caso deste trabalho, a imagem é analisada em detrimento de um conceito elaborado como mais completo possível de sua definição, ou seja, a análise da mesma como capaz de representar a totalidade do órgão floral por si só como recurso visual.

Desse modo, interpretando os resultados obtidos, onde há uniformidade presente nas respostas ela se dá por caracteres adjacentes às próprias imagens, desconsiderando o tipo de ilustração ou técnica empregada. Uso de legendas e esquemas contendo estruturas e identificações, são fatores mais significativos diante dos resultados, principalmente quanto às justificativas dos participantes do que em relação a linguagem visual de cada imagem ou técnicas empregadas.

5. CONCLUSÃO

Quando retomados os questionamentos deste trabalho sobre o uso da ilustração como ferramenta de ensino, e, o quão fiel à descrição visual pode ser em relação a descrição textual da morfologia, cabem algumas considerações. As ilustrações possuem maior flexibilidade de exprimir alguns conceitos do que as fotos, principalmente quando se utilizam de interpretações de um “conceito” sobre uma peça real. A ilustração permite uma capacidade representativa que se adapta ao texto, uma vez que a fotografia faz uma representação do “real”, restringindo-se também ao mesmo, vide novamente o exemplo entre “conceito” e “espécie”, dito inicialmente na introdução deste trabalho. Desse modo, a ilustração permite se adequar à definição textual como uma “descrição”, além de uma representação. Então, quando um texto segue por definir um determinado órgão internamente, por exemplo, espera-se da ilustração representar as estruturas internas descritas, pelo menos, de modo claro e se adequando aos preceitos da realidade (como a unificação de peças e sua inserção, noções de profundidade e perspectiva), mesmo que se esteja representando um “conceito” de determinado órgão.

Portanto, se fazem presentes ilustrações ou fotografias que não contemplem as definições mais completas de determinados órgãos florais, por exemplo, não representando estruturas internas constituintes das mesmas. Mas, no contexto de suas bibliografias, podem representar o que está sendo proposto. Em alguns casos, porém, ainda se faz necessário o uso de legendas ou esquemas para que as mesmas tenham total aproveitamento pelo intérprete.

Já quanto às técnicas empregadas nas ilustrações, cabe a menção de uma questão editorial e gráfica que restringe o uso de cores, por exemplo, o que limita também parcialmente o tipo de ilustrações analisadas e os resultados da pesquisa, uma vez que nas questões envolvendo ilustrações coloridas houve uma preferência das mesmas. Desconsiderando o fator anterior, há um principal conflito quanto às técnicas empregadas neste trabalho. A primeira são as ilustrações que utilizam de linhas simples e figuras “chapadas” 2D representando conceitos gerais de modo simples, sem se atentar ao realismo da peça floral, ou de uma determinada espécie. A segunda são as ilustrações que se utilizam de técnicas como hachuras para sombreado para representar determinadas espécies, mas, diferentes espessuras nos traços e a tinta utilizada acabam causando linhas pesadas onde detalhes morfológicos se confundem. Portanto, técnicas ditas aqui como “opostas” quando restritas apenas a si mesmas acabam não abrangendo todas as possibilidades representativas da ilustração quando comparado à mescla de técnicas e o equilíbrio entre o uso delas. Todavia, a presença de variadas técnicas permitem diversos tipos de representações para fins

distintos, além da representação geral de um órgão, o que torna ampla a variedade de representações em botânica.

A partir da análise das respostas do questionário, pode-se perceber alguns pontos em comum no estudo, como:

- O uso de legendas e esquemas é marcado como importante, principalmente quando bem organizados e mantendo a clareza da imagem. Mesmo em casos onde os participantes não afirmam a presença de recursos em texto na imagem como fator fundamental para a escolha das mesmas, numericamente, as opções com legendas ou esquemas possuem um valor expressivo na escolha das imagens.
- A presença de cores é uma preferência quando se trata de ilustrações, para a distinção de órgãos e tecidos, assim como a noção de profundidade que o uso de cores e sombras pode permitir.
- O realismo da figura é importante principalmente em casos onde não há uma definição de texto previamente a ser comparado; como nas fotografias sobre tipos de ovários, as opções de ilustração mais votadas na questão de estruturas reprodutivas, e na ilustração de variedade de anteras.

A fotografia é indispensável quanto a comparação com elementos reais, sendo a principal justificativa da escolha. Porém, as ilustrações (independentemente de suas técnicas) são selecionadas em maior frequência do que as fotografias pelos participantes e pela autora. Isso pode se dar pela ausência de legendas nas fotos, ou pela necessidade de planos de cortes. Mas ainda assim, a fotografia se torna indispensável para o reconhecimento das estruturas das plantas *in natura*, principalmente para a análise de campo. Afirmar com maior propriedade se, entretanto, possuem menor relevância do que os desenhos demandaria sem dúvidas uma pesquisa com maior amostragem e maior descrição da parte qualitativa de coleta de respostas dos participantes. Alguns dos possíveis motivos de preferências de ilustrações em detrimento de fotografias já foram anteriormente mencionados, mas novamente podem ser citados tal como a quantidade de fotografias empregadas nos livros (e consequentemente neste trabalho) e o uso limitado de identificações em texto.

Quanto ao uso do conceito de “didático”, frequentemente associado à simplicidade da ilustração, a seleção das imagens simples em diversas ocasiões desconsiderou inclusive técnicas de ilustração que favoreçam ao desenho uma visão tridimensional ou uso de sombreado. Possivelmente também, a escolha de ilustrações simples associadas a um conceito de facilidade poderia ser associada à capacidade de reproduzir o que está sendo visto com

facilidade, como forma de estudo. Além da reprodução das ilustrações, esta colocação pode abrir interpretação para o possível uso de imagens simples no início dos estudos de morfologia e, progressivamente, o aumento de informações adquiridas pelo estudante permite o aumento de detalhes representados nas ilustrações, quanto à representação visual das informações. Mas novamente, para afirmar as hipóteses anteriores seria necessária uma nova avaliação qualitativa, entrevistando os participantes com uma maior amostragem.

Uma possível diferença entre o critério de escolha para ilustrações simples, fotografias e ilustrações com maior realismo pode se dar pela capacidade do intérprete em abstrair e distinguir o desenho. Isto é, desenhos simples acabam apresentando maior “dificuldade” de se assemelhar à realidade para o intérprete do que desenhos realistas ou fotografias, que seriam uma representação exata da realidade, portanto mais “fácil”. Ou seja, o conceito de facilidade em interpretar uma ilustração é ligada à percepção do intérprete que a observa, o que demandaria uma abordagem aprofundada de entrevista com os participantes, a fim de buscar informações sobre a interpretação visual de cada indivíduo, sob uma perspectiva semiótica. Por valores numéricos, exclusivamente, quando observados nesta pesquisa, ilustrações com detalhes de tridimensionalidade e uso de sombras apresentariam um “equilíbrio” de dificuldade de interpretação, sendo votadas como imagens que facilitam melhor a compreensão.

O número amostral da pesquisa foi baixo e os dados levantados nesse trabalho precisam ser corroborados por novos estudos. A necessidade de mais estudos nesta área pode embasar a delimitação de conceitos comuns na produção de futuras ilustrações e recursos didáticos para o ensino de Botânica. A falta de unanimidade nas respostas do questionário aplicado neste trabalho reforça não somente a necessidade de várias técnicas para se ilustrar caracteres em botânica, como a possibilidade de trabalhar a interpretação visual dos estudantes de Ciências Biológicas futuramente.

Por fim, é possível afirmar, diante das variáveis presentes neste trabalho, que o uso de ilustrações no ensino de botânica é indispensável, independentemente da escolha de técnicas. Considerando a permanência das ilustrações em livros didáticos em sua trajetória histórica, as ilustrações continuam sendo um material didático visualmente atrativo para os estudantes de morfologia vegetal, sendo dificilmente completamente substituídos pela fotografia, por conta de sua capacidade representativa única de conceitos gerais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECERRA, A. M. C. **Libro de Divulgación Sobre Plantas Medicinales Introducidas y Nativas de México.** Tese (Mestrado em Produção Editorial) - Instituto de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales Centro Interdisciplinario de Investigación en Humanidades. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. Maio, 2021.

BEL, A.D. **Plant form: an illustrated guide to flowering plant morphology.** Oxford: Oxford University Press. 1993.

BRUZZO, C. **Biologia: Educação e Imagens.** *Educação & Sociedade*, 25(89), 1359–1378. (2004). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302004000400013>. Acesso em 7 de agosto de 2024.

CORREIA, F. **A ilustração científica: “santuário” onde a arte e a ciência comungam.** VISUALIDADES, Goiânia v.9 n.2 p. 221-239, jul-dez. 2011.

CYTRYNOWICZ, R.; REBOUÇAS, M. M.; D’AGOSTINI, S. - Organização. **Catálogo do Acervo de Ilustradores Científicos do Museu do Instituto Biológico.** 1. ed. – Narrativa Um. São Paulo, 2015.

EAMES, A.J. **Morphology of the Angiosperms.** New York: Robert E. Krieger Publishing Company, 1977.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven | Biologia vegetal.** Revisão técnica Jane Elizabeth Kraus; tradução Ana Claudia M. Vieira... [et.al.]. – 8. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014

FIORIN, J. L.; PEREIRA, J. . **A Semiótica Greimasiana no Audiovisual da Teoria à Prática.** Universidade Federal de Pelotas. ISBN - 978-85-907414-9-7. Agosto de 2022. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/gp2ve/files/2022/08/Semiotica_Greimasiana_da_Teoria_a_pratica.pdf. Acesso em 26 de agosto de 2024.

FONSECA, L. R. DA; RAMOS, P. **Ensino De Botânica Na Licenciatura Em Ciências Biológicas De Uma Universidade Pública Do Rio De Janeiro: Contribuições Dos Professores Do Ensino Superior.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , 20(0). Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-211720182001026>. Acesso em 26 de agosto de 2024.

GONÇALVES, E.G., LORENZI, H. **Morfologia vegetal; organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares.** São Paulo: Instituto Plantarum. 2007

HIBISCUS Flower Dissection. Science-stein Secondary Scholar Science, 2019. Disponível em: <https://freehighschoolscience.wordpress.com/2019/02/25/hibiscus-flower/>. Acesso em 8 de maio de 2023.

JUDD, W. S.; et. al. **Sistemática Vegetal:um enfoque filogenético**. Editora Artmed. 2009.92

MACHADO, E. F. ; MIQUELIN, A. F. **Maria Sibylla Merian: Uma Mulher Transformando Ciência em Arte**. História da Ciência e Ensino - Construindo Interfaces. v. 18 (2018): Especial. Outubro de 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2178-2911.2018v18i1p88-105>. Acesso em 22 de abril de 2023.

MATTE, A. C. F.; LARA, G. M. P. **Um panorama da semiótica Greimasiana**. ALFA: Revista de Linguística, São Paulo, v. 53, n. 2, 2009. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/2119>. Acesso em 18 mar. 2025.

NAVARRO, T. E. M.; URSI S. **Utilização didática de imagens por formadores de futuros professores de ciências**. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências) Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.– Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, R. L. de; CONDURU, R. **Nas Frestas Entre a Ciência e a Arte: Uma Série de Ilustrações de Barbeiros do Instituto Oswaldo Cruz**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 11, n.2, mai-ago, Rio de Janeiro, 2004.

RAVEN, P. H. Evert, R. F., Eichhorn, S. E. **Biologia vegetal**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SANTAELLA, L. **O Que é Semiótica?**. 1º Ed. 1983. Editora Brasiliense.

SANTOS, A. C. N. M. dos. **Desafios no Ensino de Botânica: A visão dos professores e as possibilidades de exploração através da filogenia**. Tese (Defesa de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - PROFBIO. Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão. 2019.

SEGADILHA, L.; GOMES, R. G. . **Marianne North e Margaret Mee: Artistas Botânicas no Brasil Pós-Colonial**. Letras Escreve, 6(1), 44. (2016) Disponível em: <https://doi.org/10.18468/letras.2016v6n1.p44-56>. Acesso em 4 de abril de 2023.

SIMPSON, M.G. **Plant Systematics**. Ed. 2. Elsevier Academic Press, Amsterdam. 2010.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. de S. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 7-24, set./dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>. Acesso em 11 mar. 2025.

URSI, S.; SALATINO, A. **Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para “cegueira botânica.”** *Boletim de Botânica*, 39, 1–4. (2022). Disponível em:

<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4>. Acesso em 22 de abril de 2023.

VIDAL, W. N; VIDAL, M. R. R. – **Botânica – Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 3 ed, Viçosa: UFV, 2006.

VITOR, F. C. ; MARTINS, A. F. P. **Ilustrações Científicas e a Classificação do Mundo Natural no Século XVIII: Considerações para o Ensino de Ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Ed.26510. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u13391371>. Acesso em 26 de agosto de 2024.

VITOR, F. C. **Ilustrações Científicas e a Classificação do Mundo Natural no Século XVII**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, 2021