

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E  
PLURALIDADE**

**EDUARDO JOÃO PEREIRA JUNIOR**

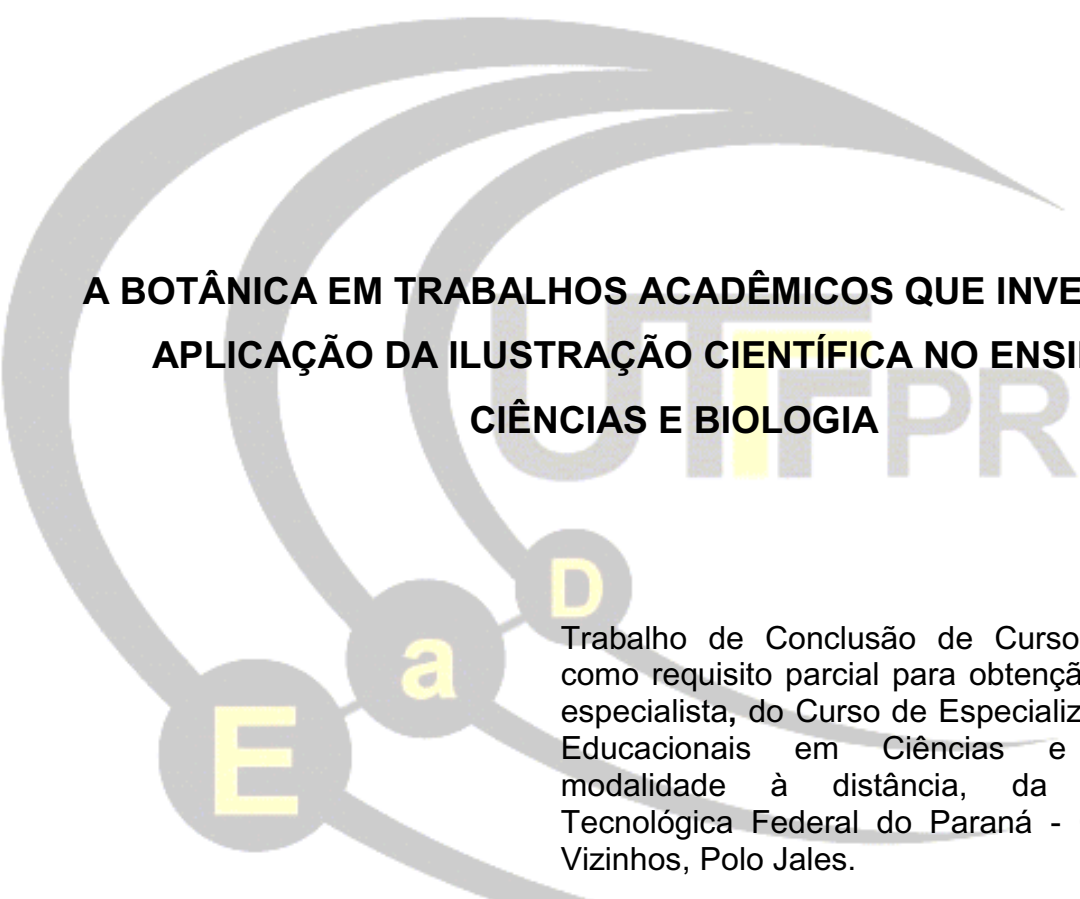
**A BOTÂNICA EM TRABALHOS ACADÊMICOS QUE INVESTIGAM A  
APLICAÇÃO DA ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**DOIS VIZINHOS**

**2020**

**EDUARDO JOÃO PEREIRA JUNIOR**



**A BOTÂNICA EM TRABALHOS ACADÊMICOS QUE INVESTIGAM A  
APLICAÇÃO DA ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de especialista, do Curso de Especialização Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, modalidade à distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, Polo Jales.

Orientadora: Profa. Daniela Macedo de Lima

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA**

**DOIS VIZINHOS**

**2020**

## RESUMO

PEREIRA JUNIOR, E. J. **A Botânica em trabalhos acadêmicos que investigam a aplicação da ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia**. 2020. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Pós-Graduação *lato sensu* em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

A utilização da ilustração para representar a natureza ocorre desde os primórdios da humanidade, com o emprego do desenho e da pintura para documentar as espécies vegetais e animais relevantes para a sobrevivência do homem. A ilustração científica é definida como imagem desenhada que exibe rigor, correção e objetividade na mensagem que transmite, sempre no domínio do conhecimento científico e dentro do estado da Ciência patente e em um determinado período. A ilustração científica é uma ferramenta amplamente utilizada para o Ensino de Ciências e Biologia, sendo que várias pesquisas têm demonstrado sua eficácia em facilitar a compreensão e aprendizagem. Há evidências que os discentes, bem como as pessoas em geral, demonstram pouca atração pela temática Botânica, preferindo o estudo dos animais; contudo, não há estudos que abordem como esta tendência impacta a produção científica sobre ilustração científica aplicada ao ensino. Este trabalho se propôs a analisar, por meio de ferramentas cienciométricas, a representatividade de temas relacionados a Botânica em trabalhos acadêmicos que empregam a ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia. Para tanto, foi realizada uma pesquisa delimitada pela combinação dos termos: “ilustração científica”, “Ensino de Ciências” e “Ensino de Biologia” em bases de dados amplamente utilizadas, seguida pela triagem e posterior análise do material obtido. Observou-se que a produção científica, embora relevante, não é abundante, com um total de 46 trabalhos acadêmicos, havendo grandes possibilidades para a expansão de estudos na área, dado os benefícios que a ilustração científica pode agregar ao ensino. Verificou-se que temas relacionados à Botânica são frequentemente abordados, sendo inclusive uma das estratégias sugerida por vários autores para o enfrentamento à cegueira botânica, bem como uma ferramenta útil para ressignificar e tornar mais atrativo o Ensino de Botânica para os alunos.

**Palavras-chave:** Representação gráfica da biodiversidade. Cienciométrica. Produção científica. Cegueira botânica. Ensino de Botânica.

## ABSTRACT

PEREIRA JUNIOR, E. J. **Botany in academic works that investigate the application of scientific illustration in Science and Biology Teaching**. 2020. 42 f. Course Conclusion Monograph (Specialization) – *Lato sensu* post-graduation in Educational Practices in Science and Plurality, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

The use of illustration to represent nature has occurred since the beginnings of humanity, with the use of drawing and painting to document the plant and animal species relevant to man's survival. The scientific illustration is defined as a drawn image that displays rigor, correctness and objectivity in the transmitted message, always in the domain of scientific knowledge and within the state of patent science and in a given period. Scientific illustration is a widely used tool for Science and Biology Teaching, and several studies have shown the effectiveness in facilitating understanding and learning. There is evidence that students, as well as people in general, show little attraction for the botanical themes, preferring the study of animals; however, there are no studies that address how this tendency impacts scientific production on scientific illustration applied to teaching. This work aimed to analyze, by means of scientometric tools, the representativeness of themes related to Botany in academic works that employ scientific illustration in Science and Biology Teaching. For this, a research was carried out delimited by the combination of the terms: “scientific illustration”, “Science Teaching” and “Biology Teaching” (in Portuguese) in widely used databases, followed by the screening and subsequent analysis of the material obtained. It was observed that scientific production, although relevant, is not abundant, with a total of 46 academic papers and, with great possibilities for the expansion of studies in the area, given the benefits that scientific illustration can add to teaching. It was found that topics related to Botany are frequently addressed, including one of the strategies suggested by several authors to face the botanical blindness, as well as a useful tool to reframe and make the Botany Teaching more attractive to students.

**Keywords:** Graphic representation of biodiversity. Scientiometry. Scientific production. Botanical blindness. Botany Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Ilustrações de <i>Bauhinia variegata</i> L.....	14
<b>Figura 2</b> – Classificação dos trabalhos acadêmicos quanto ao tipo de publicação.....	18
<b>Figura 3</b> – Número de trabalhos acadêmicos (a) por ano e (b) acumulado ao longo do tempo.....	19
<b>Figura 4</b> – Número de trabalhos acadêmicos por unidade da federação.....	20
<b>Figura 5</b> – Núcleos de formação de ilustradores científicos.....	20
<b>Figura 6</b> – Trabalhos acadêmicos por subárea da Botânica.....	22

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Número de resultados por base de dados em relação aos termos utilizados.....	17
<b>Tabela 2</b> – Características dos periódicos com publicações sobre o uso de ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia.....	21

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1 BREVE HISTÓRICO DA ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA.....	10
2.2 USO DE IMAGENS OU ILUSTRAÇÕES EM TEXTOS CIENTÍFICOS.....	11
2.3 ILUSTRAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	13
2.4 CIENCIOMETRIA.....	15
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
4.1 INDICADORES CIENCIOMÉTRICOS.....	19
4.2 A BOTÂNICA NOS TRABALHOS QUE EMPREGAM A ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	23
4.3 PERSPECTIVAS APONTADAS PELOS TRABALHOS ACADÊMICOS ANALISADOS.....	26
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização da ilustração para representar a natureza não é algo novo, e é possível verificar que desde os primórdios da humanidade se emprega recursos das artes visuais, como o desenho e a pintura, para documentar espécies vegetais e animais com importância para a sobrevivência do homem (DAMPIER, 1986; RAPATÃO; PEIRÓ, 2016; KEYLES, 2017; SILVA; PELLEGRIN, 2019).

Várias pesquisas têm demonstrado que as ilustrações podem constituir um bom recurso para facilitar a compreensão e aprendizagem dos conhecimentos, sendo que a presença de ilustrações exibe um aumento crescente nos livros didáticos de Ciências (CARNEIRO, 1997). O emprego de ilustrações no estudo de seres vivos também aumenta o interesse dos alunos pelos organismos ou fenômenos biológicos (SILVA; CAVASSAN, 2007).

A ilustração científica é uma ferramenta largamente utilizada para o Ensino de Ciências e Biologia, visto que proporciona auxílio gráfico e esquemático para a organização e assimilação de conceitos, confere detalhamento de estruturas e direciona a atenção do aluno, além de promover o primeiro contato e, muitas vezes, o único entre os discentes e organismos vivos que habitam regiões distantes da realidade da comunidade escolar, ou mesmo que possuam dimensões tão reduzidas que impossibilitem sua visualização a olho nu. Logo, espera-se que haja alguma preocupação, registrada na produção acadêmica, com relação a forma como a ilustração científica pode ser utilizada no Ensino de Ciências e Biologia.

Observa-se também a necessidade de se trabalhar a Botânica dentro do Ensino de Ciências e Biologia, uma vez que alunos demonstram pouca atração pela temática, preferindo o estudo dos animais (SILVA; CAVASSAN, 2007). Portanto, seria conveniente, e até mesmo esclarecedor, um estudo que analisasse como este pequeno interesse pelo mundo botânico se reflete nas publicações que utilizam a ilustração científica para o Ensino de Ciências e Biologia no Brasil.

A metodologia empregada para a condução desta investigação consistiu em uma avaliação cienciométrica com abordagem quali-quantitativa, caracterizando-se como pesquisa teórica de caráter descritivo e analítico, valendo-se de ferramentas cienciométricas. A ciencimetria tem como propósito delinear o crescimento de um determinado ramo do conhecimento ao longo do tempo, fornecer subsídios para apoiar o desenvolvimento de políticas científicas, elaborar previsões e orientar a



tomada de decisões (SOUZA et al., 2016). A partir deste panorama, o objetivo geral deste trabalho consiste em analisar a representatividade de temas relacionados a Botânica em trabalhos acadêmicos que empregam a ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia.

Este trabalho se estrutura da seguinte forma: A primeira seção, que consta nesta introdução, trouxe a contextualização da pesquisa. A segunda apresenta um breve histórico sobre a ilustração científica, a terceira trata da fundamentação teórica, na qual se expõem bases referenciais do presente estudo e traz subsídios para a leitura dos dados da pesquisa. A quarta descreve a metodologia da pesquisa, indicando as estratégias da investigação. A quinta exhibe os resultados por meio de gráficos e tabelas que foram discutidos com base na literatura pertinente ao tema. Na sexta e última seção apresentam-se a conclusão do trabalho, bem como novas perspectivas e propostas para o prosseguimento de estudos na área.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 BREVE HISTÓRICO DA ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA

Provavelmente a primeira obra ocidental que se tenha registro, contendo ilustrações científicas, seja o herbário de Pedanios Dioscorides, obra conhecida como *De Materia Medica*, produzida por volta do ano 65 a.C. Embora não apresente rigor científico, foi uma obra conhecida em seu tempo e continha descrições botânicas de ervas e produtos agrícolas, com enfoque em suas propriedades medicinais, tendo versões em diversas línguas. Na Idade Média, também houve uma série de herbários e seu correspondente zoológico, os bestiários, que eram ricamente ilustrados, contudo, não havia preocupação na reprodução fiel das espécies vegetais e animais (SILVA, 2015). Neste período, a ilustração botânica não apresentou evolução. Os conhecimentos produzidos até então passaram a ser reproduzidos e copiados nos mosteiros, perdendo sua qualidade por falta de conhecimentos técnicos (SILVA; PELLEGRIN, 2019).

Com o passar do tempo esse pensamento imaginativo e a falta de rigor na ilustração deram lugar a uma linha mental mais racional que surgiu no Renascimento (ARAÚJO, 2009). A natureza passa a ser observada através de novas concepções humanas, ocorrendo uma transição da visão teocêntrica para a antropocêntrica, sendo a razão o principal fator que provocou essa mudança, a partir desse momento, a ilustração científica não se afasta da realidade ou a distorce e não deixa se levar pela subjetividade (ESTIVARIZ; PÉREZ; THEILLER, 2008; ARMESTO, 2014).

Com as grandes navegações, nos séculos seguintes, durante a exploração das novas colônias europeias, era comum a presença de naturalistas e artistas que faziam ilustrações de espécimes recém coletados, usando as cores naturais, mais fiéis que as imagens feitas a partir de espécimes preservados (SILVA, 2015). No século XVIII, os artistas a bordo de viagens exploratórias criaram trabalhos realistas mostrando animais interagindo com seus ambientes naturais, mas esse foi um trabalho difícil e perigoso para os artistas, e muitos não sobreviveram. Entre eles estava Sydney Parkinson, o artista que viajou com o capitão Cook em sua primeira viagem aos mares do sul, morreu de uma doença contraída em Batavia, na Indonésia, durante seu retorno à Inglaterra (SNYDER, 2007).

No Brasil, grandes marcos da ilustração científica foram ocasionados pela fuga da família real portuguesa em 1808, fato que acarretou a abertura dos portos, permitindo que naturalistas adentrassem os domínios coloniais portugueses. Outro marco importante foi o casamento do príncipe herdeiro D. Pedro com a arquiduquesa Leopoldina de Habsburgo, que trouxe em sua comitiva inúmeros cientistas e naturalistas, tais como von Martius, Spix e Natterer, ampliando o conhecimento da biodiversidade brasileira. Desde então, artistas naturalistas e ilustradores passaram a acompanhar as expedições realizadas pelo interior do Brasil, iniciando uma atividade que até hoje ocupa lugar importante na comunicação científica (SILVA, 2015).

Na atualidade, existe uma série de recursos que auxiliam na produção da figuras ou objetos que podem ser utilizados para representar conceitos científicos, proporcionando não apenas imagens em duas dimensões como desenhos e pinturas, mas experiências audiovisuais e táteis como por exemplo: ilustração digital, reconstrução tridimensional, animação, realidade aumentada, realidade virtual e até mesmo a possibilidade de transpor a imagem tridimensional em um objeto concreto, como é o caso da impressão tridimensional (SKRABE, 2016).

## 2.2 USO DE IMAGENS OU ILUSTRAÇÕES EM TEXTOS CIENTÍFICOS

Imagens são ferramentas comuns no suporte ao aprendizado em textos científicos. De fato, estudantes aprendem melhor a partir de lições que são suplementadas com componentes visuais como ilustrações ou diagramas, do que quando há apenas informações textuais (MAYER, 2014). Segundo Belknap (2019), a Ciência é fundamentalmente um esforço visual, visto que a comunicação de uma descoberta científica, geralmente, necessita da utilização de imagens e textos, conclusão tirada ao analisar os 150 anos de publicações científicas da revista Nature.

Considera-se um desenho/ilustração científica, toda e qualquer imagem desenhada que exibe rigor, correção e objetividade na mensagem que transmite, sempre no domínio do conhecimento científico e dentro do estado da Ciência patente e aceite nesse momento. A ilustração científica tem assim a função prioritária de codificar visualmente e veicular uma mensagem científica (uma ideia ou tese, uma interpretação, uma observação), de forma tacitamente credível, acessível e passível de ser entendida e utilizada por várias audiências (especializadas e/ou não-especializadas) (FERREIRA; CORREA, 2015, p.206).

Contudo, a importância do componente visual para a Ciência tem recebido pouco interesse, possivelmente devido a existência de metodologias mais desenvolvidas para análise verbal do que para análise de imagens (MISHRA, 1999). A falta de uma compreensão mais profunda, no uso de ilustrações para transmissão de informações em textos científicos, pode ocasionar o surgimento de conceitos errados ou alternativos na mente dos alunos. Como um novo conhecimento é construído com base nas conexões entre conhecimentos prévios do indivíduo, não é inesperado que diferentes indivíduos construam diferentes conceitos a partir da observação do mesmo fenômeno (MISHRA, 1999), daí a importância de compreender como se dá a transmissão de conhecimento através da imagem para conduzir o aprendizado dos alunos, da melhor e mais coerente forma possível.

Uma interessante conclusão alcançada por Silva e Cavassan (2007), com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma escola estadual de Lençóis Paulista–SP, Brasil, demonstrou que os alunos produziram desenhos que demonstravam maior conhecimento da diversidade de formas vegetais, menos estereotipados e com menores distorções após a aula de campo do que após a aula teórica, da disciplina de Ciências. O que evidencia a importância do uso da ilustração científica no ensino de Ciências e Biologia, não só daquelas constantes nos materiais didáticos, como da produção da ilustração pelos próprios alunos, para a compreensão dos conteúdos abordados.

Mesmo com o advento das câmeras fotográficas no século XIX, a ilustração científica não perdeu importância, pois um ilustrador científico habilidoso pode representar múltiplas profundidades focais e camadas sobrepostas, enfatizando detalhes importantes, o que seria um resultado difícil de ser atingido através da fotografia (KEYLES, 2017). A ilustração científica possibilita o ajuste da maneira como a informação científica é comunicada, variando em função do tema e do público-alvo. Ao criar imagens esteticamente apelativas e envolventes, explorando detalhes que provavelmente não seriam discernidos apenas com uma observação corriqueira, a ilustração torna-se uma ferramenta de excelência ao serviço da comunicação de Ciência (SALGADO et al., 2015).

Diferentemente da fotografia, que capta exatamente o que está em frente à câmera, a ilustração científica permite reunir e dar forma, no papel, a uma série de informações científicas às vezes ainda pouco compreendidas pelos próprios

pesquisadores, ressaltando com precisão detalhes pouco visíveis na foto (ANDRADE, 2016). Sendo necessário combinar o conhecimento científico com técnicas de observação, desenho e representação, a ilustração esclarece fatos, explica conceitos e salienta as características importantes, optando por omitir informações pouco relevantes que distraiam o observador (SALGADO et al., 2015). Em outros casos, como na Paleontologia, não há outra forma de reconstrução do passado que não seja a ilustração científica, seja ela com técnicas clássicas de ilustração ou com reconstruções tridimensionais por meio de softwares específicos (KEYLES, 2017; SALGADO et al., 2015).

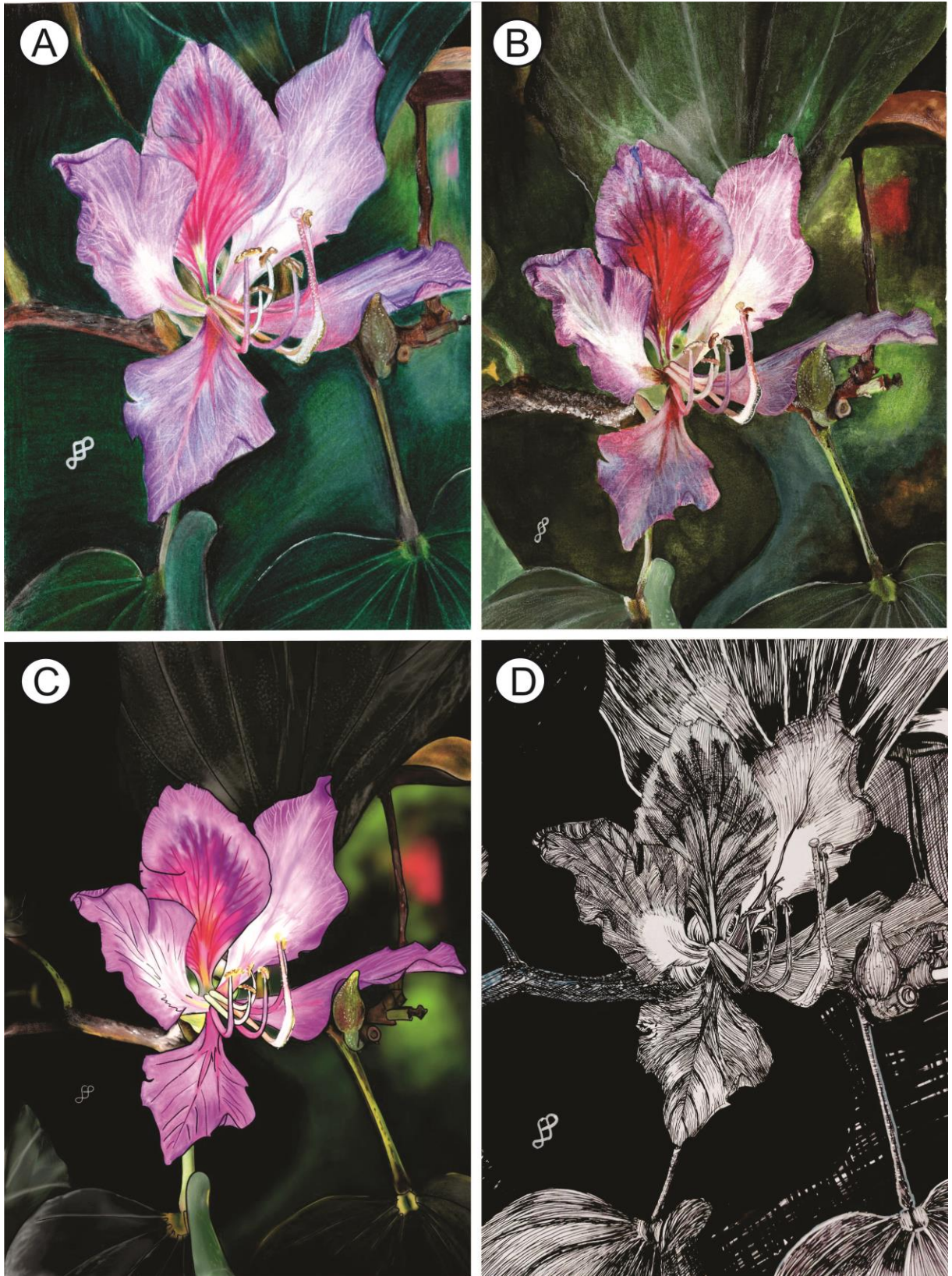
Contudo, não se tem conhecimento de pesquisa que analise, qualitativa e quantitativa, dentre os trabalhos acadêmicos brasileiros que empregam a ilustração científica para o Ensino de Ciências e Biologia, a proporção daqueles que exploram temas relacionados à Botânica. Também é possível conjecturar sobre as possíveis implicações da cegueira botânica sobre as iniciativas de pesquisa que empregam a ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia, visto que há uma tendência da mente humana em se centrar na fauna (zoocentrismo) e negligenciar o mundo vegetal (negligência botânica) (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016); embora apenas uma análise quantitativa poderá trazer uma resposta, visto que a ilustração botânica tem uma tradição secular no meio acadêmico (SILVA, 2015).

### 2.3 ILUSTRAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A ilustração científica consiste em uma área interdisciplinar, ou seja, estabelece uma relação entre conhecimentos e habilidades pertencentes a distintas disciplinas; estes saberes científicos e habilidades artísticas são integrados com as Ciências e a Biologia com a finalidade da representação gráfica da biodiversidade (MEC, 2013; SANTOS et al., 2017).

Desta forma, conciliam-se, de um lado os conhecimentos, competências e habilidades próprios das Artes Visuais como técnicas de perspectiva e profundidade, sombreamento, diferentes suportes (papel, velino, telas, meio digital) e técnicas de ilustração como grafite, lápis de cor, aquarela, nanquim, ilustração digital entre outras (Figura 1) (PEREIRA, 2006; RAPATÃO; PEIRÓ, 2016). Do outro lado, valendo-se do rigor científico e dados relativos a uma determinada área de conhecimento dentro das Ciências e Biologia, formula-se uma representação da

**Figura 1** – Ilustrações de *Bauhinia variegata* L. (A) Técnica mista baseada em lápis de cor; (B) Técnica mista baseada em aquarela; (C) Ilustração digital utilizando mesa digitalizadora e o software Autodesk Sketchbook e (D) Nanquim.



realidade, lançando mão de cortes, perspectivas variadas, infográficos, esquemas e anotações explicativas e, desta forma, torna -se possível demonstrar o que não é facilmente observado no exame direto do espécime (CORREIA, 2011).

No contexto brasileiro, é relatada com certa frequência a iniciativa de empregar estratégias que se utilizam da ilustração científica para o Ensino de Ciências e Biologia. Também é conhecido no meio acadêmico o fenômeno denominado de cegueira botânica, um aspecto relacionado a combinação entre a neurofisiologia do cérebro humano e do comportamento moderno, que tem por consequência: (1) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no nosso cotidiano; (2) a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; (3) achar que as plantas são seres inferiores aos animais, portanto, não merecedores de atenção equivalente (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2002). Há também uma preferência por parte dos professores em priorizar certos temas em sala de aula, deixando aqueles referentes à biologia vegetal para etapas finais, sendo abordados de forma superficial, rápida e através da memorização de termos específicos (SILVA; CAVASSAN, 2007).

## 2.4 CIENCIOMETRIA

Cienciometria é o estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica. Com a cienciometria, pode-se avaliar a importância de determinado assunto, autor e/ou trabalho, além de evidenciar as tendências e contribuições de uma determinada disciplina, pesquisador ou grupo de pesquisadores, instituição ou país em relação ao avanço científico e tecnológico mundial (MACIAS-CHAPULA, 1998; STREHL; SANTOS, 2002).

Os estudos cienciométricos utilizam-se de técnicas e análises estatísticas amplamente discutidos e validado para traçar um perfil dos campos científicos, a posição dos principais atores dentro do mapa e as representações específicas de cada um dos ramos do conhecimento (VANTI, 2002). Os temas de interesse da cienciometria incluem, também o desenvolvimento das disciplinas e subdisciplinas, a obsolescência dos paradigmas científicos, a produtividade e criatividade dos pesquisadores, as relações entre o desenvolvimento científico e o crescimento econômico (SPINAK, 1996).

A Cienciometria pode ter surgido em países e regiões da Europa e na antiga União Soviética, como ferramenta para a avaliação da produção científica, gestão administrativa e organização da informação produzida (PARRA; COUTINHO; PESSANO, 2019). No Brasil, a Cienciometria passa a ser empregada nos últimos 50 anos, devido às políticas públicas instituídas a partir da década de 60 com agências e instituições de fomento. Nesse período, o governo federal começou a financiar projetos de pesquisas, programas de Pós-Graduação e eventos científicos (VANTI, 2002; PARRA; COUTINHO; PESSANO, 2019). No Brasil, a mensuração da ciência produzida passa a ganhar força apenas a partir dos anos 90 (QUANDT et al., 2009).

A área de Educação em Ciências não está acompanhando e se aproveitando do crescimento da cienciometria, existindo poucos relatos de pesquisa desta natureza divulgados nos principais periódicos da área (RAZERA, 2016). Embora o presente trabalho se restrinja àqueles realizados no Brasil, será muito relevante para o entendimento de como o objeto desta pesquisa está sendo investigado nacionalmente e as eventuais potencialidades da ilustração científica como ferramenta para o Ensino de Botânica, bem como as dificuldades encontradas nos trabalhos publicados.



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho consistiu de uma avaliação cienciométrica, que foi realizada com o emprego de ferramentas de análise estatística, uma vez que a pesquisa foi considerada como descritiva básica. Para tal foi levantado um conjunto de dados padronizados por meio de pesquisa realizada nas seguintes bases de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>), Scielo (<https://search.scielo.org/>), Scopus (<https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>), Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>) e Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>). Os termos utilizados nas buscas foram “Ilustração científica” acrescidos de um dos seguintes termos: “Ensino de Ciências” ou “Ensino de Biologia”.

Após a obtenção das listas de trabalhos publicados, foi realizada uma triagem para identificar e retirar as publicações repetidas de forma a obter as publicações totais nas bases pesquisadas, não foi estabelecido um período para início e término da análise, sendo que todos os trabalhos obtidos nas bases de dados foram empregados nesta pesquisa.

Em relação a cada trabalho foram obtidos os seguintes dados: autor, número de citações (se houver), nível de ensino ao qual o trabalho foi dirigido, unidade da federação na qual o trabalho foi realizado, data da publicação, nome da publicação, impacto do periódico (se houver), tema abordado dentro do Ensino de Ciências e Biologia e, se foi ou não abordado o Ensino de Botânica. Caso tenha sido abordada a ilustração científica no Ensino de Botânica, também foi discriminada a subárea (Apêndice A).

Cabe aqui ressaltar alguns problemas de ordem conceitual que surgiram durante o levantamento nas bases de dados, pois, a ilustração científica, como previamente definida, pode deixar margem a interpretações em relação à utilização de outras formas de ilustração que também possam transmitir informações científicas, como é o caso de histórias em quadrinhos. Marques (2014) considera que este tipo de narrativa visual não seja fundamentalmente diferente da ilustração científica, visto que promovem o engajamento entre as audiências e a Ciência, transformando um conteúdo complexo em uma mensagem visual palatável, embora este tipo de ilustração lance mão de técnicas desenvolvidas para o entretenimento e

para comentários político-sociais, mas que podem ser usadas para comunicação visual científica.

Optou-se por não utilizar as histórias em quadrinhos com temáticas científicas juntamente às ilustrações científicas, pois as primeiras trazem um outro tipo de narrativa e exposição de conceitos, o que poderia comprometer a análise comparativa dos dados. A análise também foi limitada aos trabalhos que se utilizavam da ilustração científica/desenhos com propósito científico para o Ensino de Ciências e Biologia. Caso conteúdos das áreas de Física e Química, próprios da disciplina de Ciências Físicas e Biológicas do Ensino Fundamental tivessem sido encontrados, estes também fariam parte deste trabalho. Da mesma forma, foram consideradas análises de ilustrações científicas em livros didáticos de Ciências e Biologia, proposições de materiais didáticos e trabalhos com discussões no âmbito teórico.

Pela própria definição de ilustração, os trabalhos selecionados não abarcaram aqueles que lançavam mão da escultura para representação de organismos ou estruturas biológicas vivas ou extintas. Trabalhos que tratam desta temática, mas que não apareceram nas bases de dados, tendo em vista os termos escolhidos para delimitar a pesquisa, não foram incluídos nos estudos, contudo, optou-se por utilizá-los para ampliar a discussão do presente trabalho.

Em relação aos níveis de ensino, como foi proposto avaliar a ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia e, como o professor é um ator no processo de ensino-aprendizagem, assumiu-se que trabalhos acadêmicos que focassem no Ensino Superior, em cursos de formação de professores, também seriam incluídos nesta pesquisa. Trabalhos que investigam a mesma temática na Educação Profissional e Educação Infantil foram igualmente incluídos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 INDICADORES CIENCIOMÉTRICOS

Após o levantamento, a base de dados que retornou mais resultados foi o Google Acadêmico, com 117 trabalhos que abordavam a ilustração científica no Ensino de Ciências e 71 no caso do Ensino de Biologia (Tabela 1). Em seguida, as bases de dados que mais retornaram resultados foram a Science Direct, a Scielo e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, respectivamente. O Scopus não retornou resultado algum. É interessante notar que o fato de optar por uma pesquisa com termos em Língua Portuguesa e não Inglesa, e apenas pelo contexto brasileiro, pode constituir um dos fatores determinantes para o número de trabalhos encontrados dentro das bases de dados.

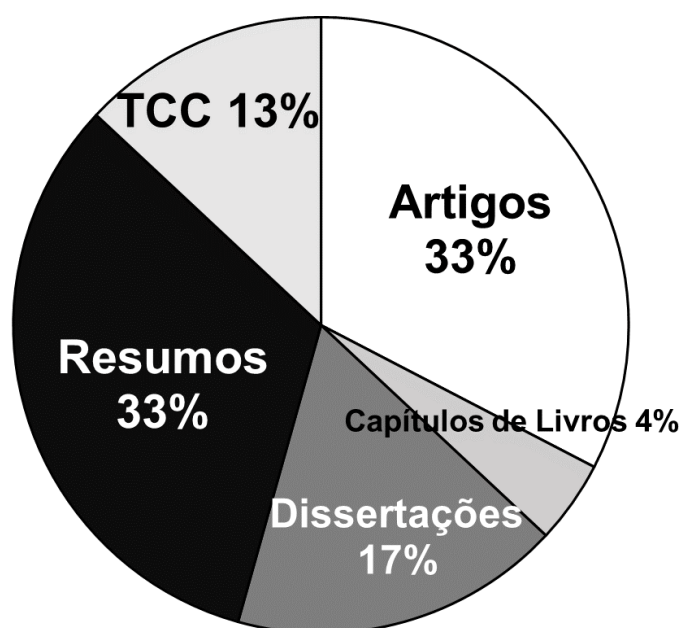
**Tabela 01** – Número de resultados por base de dados em relação aos termos utilizados.

Base de dados	Resultados	
	Ensino de Ciências	Ensino de Biologia
Google Acadêmico	117	71
Science Direct	21	5
Scielo	2	-
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	1	-
Scopus	-	-
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>76</b>

Fonte: Autor, 2020.

Após a triagem foram selecionados, segundo todos os critérios estabelecidos, um total de 46 trabalhos acadêmicos (Apêndice A), que foram categorizados quanto ao tipo de publicação, mostrando que predominaram artigos científicos 15 (33%) e resumos em anais de eventos científicos 15 (33%), seguidos por dissertações de mestrado 8 (17%), trabalhos de conclusão de curso 6 (13%) e capítulos de livros 2 (4%) (Figura 2).

**Figura 2** – Classificação dos trabalhos acadêmicos quanto ao tipo de publicação.

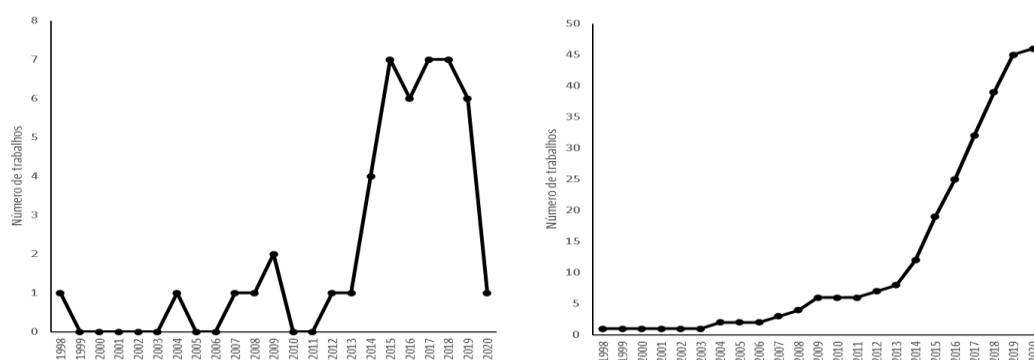


Fonte: Autor, 2020.

Destes 6,5% (3) se dedicam a reflexões gerais sobre a Ilustração Científica e o Ensino de Ciências e Biologia, 2,7% (1) se dirige à Educação Infantil, 34,8% (16) focam no Ensino Fundamental, 43,5% (20) se direcionam ao Ensino Médio e 36,9 % (17) ao Ensino Superior, sobretudo, em cursos de formação de professores. Vale ressaltar que houveram trabalhos que se dedicaram a mais de um nível de ensino.

A linha cronológica dos trabalhos analisados iniciou-se em 1998 e seguiu até a atualidade, sendo que o período no qual a maioria das publicações se concentrou foi entre 2014 até 2019 (Figura 3), levando em conta que o ano de 2020 está em curso, podemos observar que houve uma produção científica crescente durante o período.

**Figura 3** – Número de trabalhos acadêmicos (a) por ano e (b) acumulado ao longo do tempo.

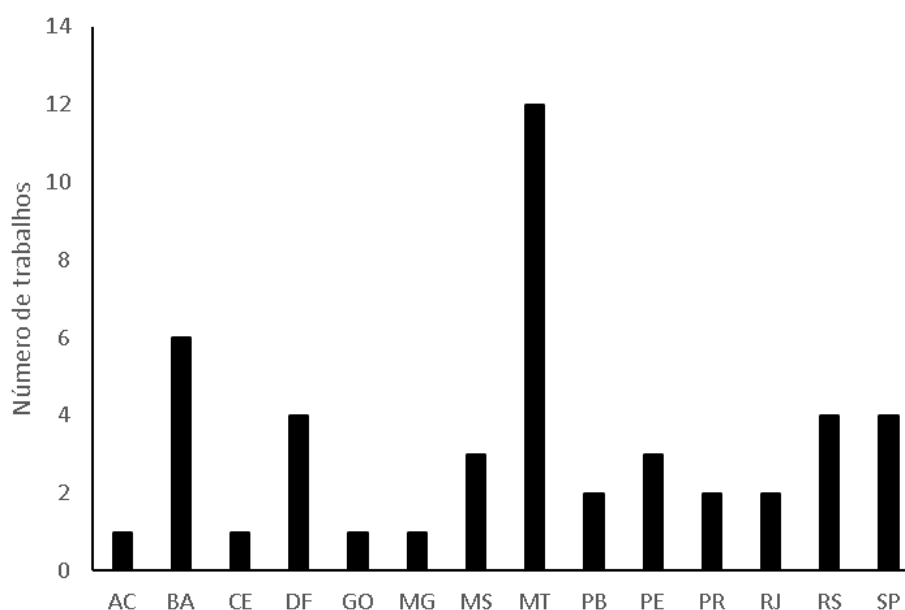


Fonte: Autor, 2020.

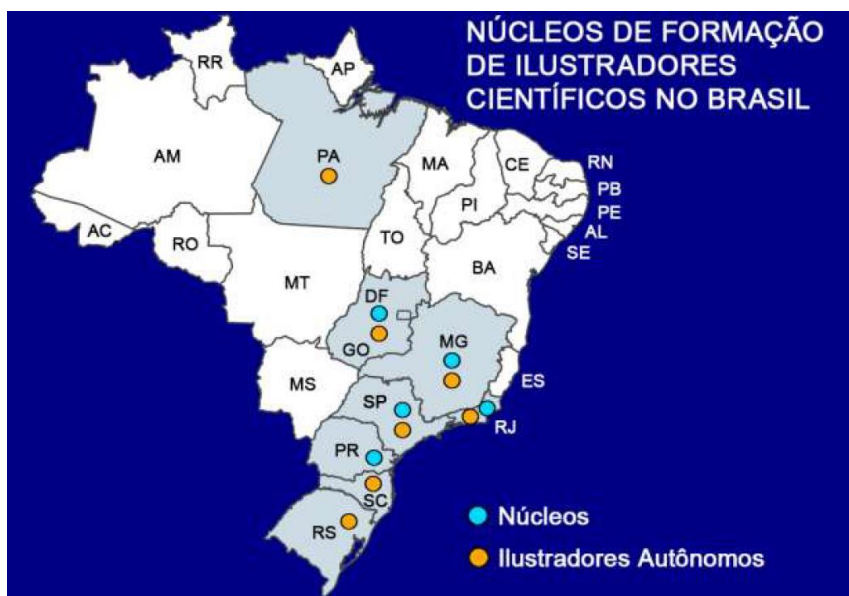
A unidade federativa na qual foram desenvolvidos mais trabalhos foi o estado de Mato Grosso, com um total de 12, sendo a região Centro-Oeste a mais produtiva, com um total de 20 trabalhos, ou seja, 43,5% da produção brasileira; seguido pelo Nordeste com 26,1% da produção (12 trabalhos), sendo 6 deles realizados no estado da Bahia. O Sudeste tem 15,2%, o Sul 13% e o Norte 2,2% das publicações (Figura 4). Na Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT) há um grupo de pesquisadores que possuem projetos na área de interesse desta pesquisa, o que explica o número de publicações nessa unidade federativa, bem como a presença dos três autores com os maiores números de trabalhos acadêmicos.

A distribuição geográfica dos núcleos de formação que trabalham com ilustração científica não é a mesma dos grupos que aplicam a ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia. De maneira geral, núcleos de ilustração científica predominam em instituições situadas nas regiões Sudeste e Sul do país, e também há uma série de ilustradores científicos autônomos distribuídos por estas regiões (Figura 5) (ZAGONEL, 2016). Na região Nordeste, alguns cursos de graduação oferecem disciplinas que abordam a ilustração científica, como é o caso da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (FERREIRA; QUEIROZ, 2017), o que pode ter contribuído para que o estado da Bahia fosse o segundo em número de trabalhos dentro da temática abordada na pesquisa.

**Figura 4** – Número de trabalhos acadêmicos por unidade da federação.



Fonte: Autor, 2020.

**Figura 5 – Núcleos de formação de ilustradores científicos.**

Fonte: ZAGONEL, 2016.

Houve um total de 13 periódicos que publicaram artigos científicos que abordaram o tema deste estudo, contudo, apenas um publicou mais de um trabalho sobre ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia, no caso a revista *Extendere* (3). Os periódicos analisados estão distribuídos pelos estratos da classificação Qualis 2013-2016, e, é possível observar uma predominância de revistas do estrato C (Tabela 2).

**Tabela 2 – Características dos periódicos com publicações sobre o uso de ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia**

Título do Periódico	Nº de trabalhos	Citações (Google Acadêmico)	Qualis Educação (2013-2016)	UF
Arte & Ciência	1	3	C	RJ
Em Extensão	1	1	B4	MG
Extendere	3	4-3-0	–	RN
Raízes e Rumos	1	0	C	RJ
Arquivos do Mudi	1	0	–	PR
Temas em Educação	1	0	B3	PB
Conexão UEPG	1	0	B1	PR
Educação & Sociedade	1	79	A1	SP
Cadernos do Aplicação	1	0	C	RS
Revista Brasileira de Meio Ambiente	1	0	C	PE
Acta Scientiae	1	3	B2	RS
História, Ciências, Saúde-Manguinhos	1	13	A1	RJ
Mimeses	1	18	C	SP
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>124</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: Autor, 2020.

Um dos motivos para a concentração neste estrato pode estar relacionado ao fato da ilustração científica ser encarada apenas como uma ferramenta gráfica para exposição de ideias de um dado campo da Ciência, não despertando o interesse de muitos investigadores. Portanto, uma baixa produção científica aliada à concepção da ilustração científica como recurso estilístico e secundário, pode ter impacto nos veículos de publicação que aceitem absorver estes trabalhos, já que não consiste numa área ativa de pesquisa, sobretudo, se colocarmos na equação o fato do presente estudo se restringir a artigos sobre o Ensino de Ciências e Biologia. E, por consequência, a publicação de artigos que trabalham esta temática, predominantemente no estrato C, ocasiona uma baixa disseminação da temática, fazendo com que a inserção da ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia não seja amplamente difundida.

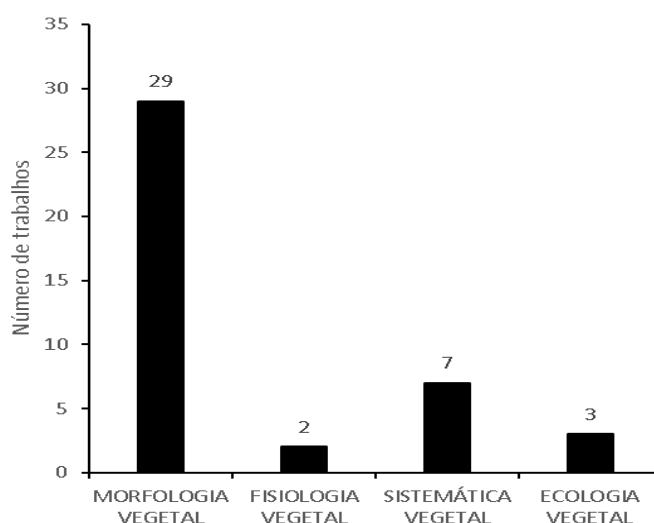
Os periódicos se localizam nas regiões Sudeste (46,1%), Sul (30,9%) e Nordeste (23,1%). Foi possível observar ainda, que muitos artigos não foram citados, ou seja, 40% do total de artigos. Dos três mais citados, apenas um deles consistiu em um trabalho que efetivamente foi realizado em sala de aula, sendo os outros dois teóricos. Este resultado pode apontar uma dificuldade em operacionalizar o uso da ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia, ou ainda, que a ilustração científica está longe de ser amplamente difundida como uma ferramenta de ensino, sendo necessário uma metodologia mais clara para que sejam aplicadas a conteúdos específicos, o que não foi observado de maneira explícita nos trabalhos analisados.

Uma predileção pela análise verbal, devido a existência de metodologias mais desenvolvidas para este fim, em detrimento à análise visual, como indicado por Mishra (1999), pode ser um fator adicional para que os trabalhos mais citados que exploram a ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia sejam teóricos, ou ainda, que a grande maioria dos trabalhos que são desenvolvidos em sala de aula não consigam ser publicados em periódicos de estratos superiores e conquistem um número elevado de citações.

#### 4.2 A BOTÂNICA NOS TRABALHOS QUE EMPREGAM A ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

De todos os 46 trabalhos analisados, um total de 31 utilizava a ilustração científica para o Ensino de Botânica de maneira exclusiva ou conjuntamente a outras áreas abarcadas pelo Ensino de Ciências e Biologia. Ou seja, 67,4% dos trabalhos acadêmicos se dedicavam à Botânica, sendo que maioria deles empregava a ilustração científica na subárea Morfologia Vegetal (93,5%), o que é esperado e até mesmo lógico, uma vez que a ilustração consiste numa ferramenta tradicionalmente utilizada para representar indivíduos e estruturas macroscópicas e microscópicas dos vegetais (Figura 6).

**Figura 6** – Trabalhos acadêmicos por subárea da Botânica.



**Fonte:** Autor, 2020.

Mesmo assim, essa ferramenta também foi empregada para representar relações ecológicas entre indivíduos e populações em 9,7% dos trabalhos (SILVA; CAVASSAN, 2007), em 22,6% para evidenciar características que representam relações filogenéticas entre grupos (SANTIAGO, 2019) e até mesmo representações gráficas de processos fisiológicos tais como a fotossíntese estão presentes em 6,4% dos trabalhos (TAUCEDA, 2009).

Logo a Botânica predomina nos trabalhos que se valem da ilustração científica para o Ensino de Ciências e Biologia, sendo muitas vezes indicada como uma ferramenta para combater a cegueira botânica (SILVA; CAVASSAN, 2007; MILACH et al., 2015; DEL CORSO; TRIVELATO, 2019; FERREIRA; DENARDI, 2019). Isso é devido ao fato de que os desenhos têm o potencial de aumentar o interesse dos alunos por meio da inserção da realidade na qual vivem (MOURA;



SILVA, 2015). Inclusive, segundo Santiago (2019), a ilustração científica aplicada ao Ensino de Botânica gerou significado e sentido ao estudo da área, ou seja, a observação e produção de ilustrações melhorou a capacidade de classificação das espécies vegetais e possibilitou que os alunos tivessem contato com o objeto de estudo.

A despeito de uma posição na qual a imagem é apenas um instrumento acessório no Ensino de Ciências, Silva et al. (2006) considerou que tanto a informação escrita quanto a imagem se coadunam, juntamente ao sujeito e ao contexto, na produção de sentidos. Desta forma, a imagem participa de um processo mais amplo de produção/reprodução de sentido, por meio da interação entre o sujeito leitor e a imagem. Analisando livros de Ciências, Carneiro (1997) verificou que as imagens consistem em uma boa estratégia para promover a compreensão e a aprendizagem dos conhecimentos, motivando a discussão do tema e ilustrando informações textuais ou comandos que facilitam a realização de tarefas.

Bruzzo (2004) admite que as imagens possam modificar a maneira de conhecer de uma determinada área do conhecimento, tendo implicações relevantes na prática e na reflexão educativas. Levando-se em conta o fato de a expressão da natureza ser realizada por meio de imagens, o que é um indicativo de que o conhecimento na Biologia, possivelmente, se organiza dessa maneira.

Por outro lado, a ilustração científica por si só não é uma ferramenta capaz de efetivar a aprendizagem, visto que a simples observação de imagens em livros didáticos não é suficiente para promover uma aprendizagem significativa (TAUCEDA, 2009).

Ao tratar-se do ensino de ciências, é importante que o professor conduza o processo de ensino mostrando a história e os caminhos percorridos até se chegar ao resultado “final”, pois muitas vezes ficamos presos somente aos conteúdos resumidos trazidos pelos livros didáticos, não desenvolvendo o senso crítico, a criatividade e a curiosidade. Por este motivo, muitos estudantes reproduzem apenas os conteúdos descritos nos livros, sem ampliar a sua visão de mundo e as possibilidades de experimentação e descobertas naturais (BAHIANA; SILVA, 2016, p. 1207).

Muitos trabalhos, inclusive, indicam que a observação de uma estrutura biológica, de um organismo em seu hábitat ou de uma paisagem, seguida pela representação gráfica faz com que o aluno acrescente mais detalhes e

complexidade na ilustração científica produzida (SILVA; CAVASSAN, 2007; DEL CORSO; TRIVELATO, 2019).

Como há uma tendência zoocêntrica na mente humana, na qual os indivíduos se interessam por seres que possuem movimentos perceptíveis e características em comum com o observador (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016), faz-se necessária a promoção de momentos de observação na qual os alunos se aproximem às plantas, assim como o estímulo a reflexão sobre o objeto analisado, proporcionando uma forma de causar encantamento pelos detalhes e cativar a curiosidade dos discentes para com os organismos vegetais.

[...] a ilustração científica descortina uma dimensão dos seres que geralmente é ignorada, porque demanda uma atitude diferente da que é praticada no tempo rápido da contemporaneidade: a maioria das pessoas se encanta com uma paisagem natural ou com filhotes de cachorro, por exemplo. Mas a ilustração científica oferece uma admiração por aquilo que não está na superfície das coisas mas, sim, na sua profundidade, no que está aparentemente inacessível aos sentidos (BOTTON, 2017, p. 120).

A frequência com a qual a ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia se ocupou de assuntos relacionados à Botânica pode ser atribuído, além da longa tradição na utilização da ilustração para o registro dos vegetais (SILVA, 2015), à uma estratégia para deter o observador tempo suficiente para este ser capaz de discernir os detalhes da planta e lhe incutir a curiosidade, haja visto que, para o discente, tal atividade não causa tanta atração quanto a interação com animais.

#### 4.3 PERSPECTIVAS APONTADAS PELOS TRABALHOS ACADÊMICOS ANALISADOS

De maneira geral, os trabalhos concordam em apontar a ilustração científica como uma boa ferramenta para o Ensino de Ciências e Biologia, sobretudo, atribuindo sentido aos conteúdos estudados, uma vez que trazem componentes da realidade do aluno às práticas educativas, facilitando a assimilação do que foi estudado. Desta forma o aluno se torna mais ativo dentro do processo de ensino-aprendizagem (SILVA; FONSECA, 2013; MOURA; SANTOS, 2014; MOURA et al., 2014; MOURA; SANTOS; SILVA, 2014; BARROS et al., 2015).

Também há o relato de que as atividades que empregam a ilustração científica aumentam a curiosidade e a participação dos alunos durante as aulas, algo

que é altamente desejável em Ciências e Biologia, um campo do conhecimento eminentemente empírico (MOURA; SANTOS; SILVA, 2014). Ao proporcionar um contato mais direto do aluno com a realidade, sobretudo nos trabalhos que ocorreram atividades de campo e/ou interação com material biológico, houve uma melhoria na conscientização ambiental, segundo a percepção dos pesquisadores/educadores (MOURA et al., 2015; SILVA et al., 2015; MOURA; SILVA, 2015; FERREIRA; DENARDI, 2019). Naqueles trabalhos com vegetais, foi apontada uma valorização e ressignificação da Botânica pelos alunos (MOURA; SILVA, 2012, 2015).

O caráter interdisciplinar e a necessidade de combinar competências e habilidade de áreas distintas do conhecimento incrementou a capacidade interpretativa e criativa dos alunos (SILVA; FONSECA, 2013; CORSO et al., 2019). Outra observação interessante é a de que, o emprego de oficinas de ilustração científica durante processos de formação de professores, ocasionou um ambiente ou “rede pedagógica” de troca de conhecimentos, compartilhamento de técnicas e ampliação de conhecimentos através do registro de suas experiências (SANTOS; MOURA, 2016)

Alguns dos pontos críticos, apontados pelos trabalhos, consistem na necessidade de um período extenso para a aplicação das atividades que muitas vezes não são comportadas pelo tempo exíguo das aulas de Ciências e Biologia (MASTRANTONIO, 2018; RENGEL, 2018). Milach (2015) relatou alguma resistência por parte dos discentes na participação das atividades de ilustração científica, ao que a pesquisadora/educadora atribuiu à uma necessidade do docente em “vencer” durante a execução de seu plano de ensino, ou seja, cumprir o cronograma rigidamente. Contudo, durante o período letivo foi possível adequar a metodologia entendendo a individualidade dos alunos e, ainda assim, alcançar resultados positivos.

Outra crítica muito interessante foi feita por Silva e Cavassan (2007) referente ao uso de ilustrações presentes em livros de Ciências como verdades absolutas, desconsiderando o conhecimento prévio dos alunos, o que pode acarretar uma representação estereotipada da realidade. Os autores também frisam a importância da interação com o ambiente natural e a responsabilidade do docente na seleção das ilustrações que serão empregadas durante as aulas, uma vez que estas serão internalizadas pelo aluno, durante a construção do conhecimento, sendo que o uso

de imagens inadequadas pode causar a assimilação de conceitos equivocados por parte dos discentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção científica se distribuiu por todos os tipos de trabalhos acadêmicos, sendo que predominaram os artigos científicos e os resumos em anais de eventos, mas a distribuição geográfica das publicações não coincide com a distribuição dos núcleos de ilustração científica encontrados pelo país, embora existam pontos de convergência. Essa produção, embora relevante, não é abundante, havendo uma grande possibilidade para a expansão de estudos na área, dados os benefícios que a ilustração científica pode agregar ao Ensino de Ciências e Biologia.

A análise dos trabalhos acadêmicos demonstrou que temas relacionados à Botânica são frequentemente abordados, sendo inclusive uma das estratégias sugeridas por vários autores para o enfrentamento à cegueira botânica. Contudo, com algumas exceções, estes trabalhos tem um enfoque mais voltado ao treino da observação e estímulo a curiosidade, sendo que não houve uma estratégia para a abordagem de conteúdos específicos da Botânica empregando a ilustração científica como ferramenta, não que este seja um ponto negativo, mas é uma observação a ser pontuada.

Nos trabalhos analisados, os desafios que surgiram com o emprego das ilustrações científicas consistiram na adequação ao período compreendido pelas aulas de Ciências e Biologia, tendo em vista o tempo demandado para a realização deste tipo de atividade. Há também a necessidade de um planejamento flexível para a aplicação de práticas e a oferta da interação com a natureza/organismos para produção das ilustrações, pois uma prática baseada apenas em imagens presentes em livros didáticos, vídeos e projeções pode causar uma representação estereotipada da realidade.

Por outro lado, a produção de ilustrações científicas pelos discentes no Ensino de Ciências e Biologia obteve êxito em diversos aspectos, sobretudo, na melhoria da compreensão dos conteúdos, na promoção de aprendizagem significativa, na conscientização ambiental, assim como no aumento da curiosidade, na habilidade de observação e na criatividade. Logo, tais práticas consistem em uma promissora estratégia para o Ensino de Ciências e Biologia, bem como numa ferramenta útil para ressignificar e tornar mais atrativo o Ensino de Botânica para os alunos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. O. A ciência em aquarela: desenhistas unem conhecimento científico e artes visuais. **Revista Fapesp**, São Paulo, n. 245, p. 95-98, 2016.

ARAÚJO, A. 2009. **Aplicações da ilustração científica em Ciências Biológicas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

BAHIANA, J. A. F.; SILVA, R. M. A L. ilustração científica e a argumentação como estratégias de investigação da aprendizagem em biologia (evolução). In: Congresso Internacional Envolvimento dos Alunos na Escola, 2., 2016. Lisboa. **Anais...** Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2016. p. 1193-1208.

BARROS, J. F.; FERREIRA, M. V. S.; SOARES, V. C. Utilização da ilustração científica como método pedagógico para o ensino de morfologia de flores. In: Encontro Nacional das Licenciaturas, 5., 2014, Natal. **Anais...** Natal: EDUFRN, 2014.

BELKNAP, G. 150 years of scientific illustration. **Nature**, Londres, v. 575, p. 25-28, 2019.

BOTTON, S. A ilustração científica e as Artes Visuais na Educação Infantil. In: ARAUJO, B. L. D.; LOURENÇO, E. A. G. Org(s). **Clareira luminosa: arte, curiosidade e imaginação na infância**. São Paulo: Alameda, 2017. p. 97-122.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.

CARNEIRO, M. H. S. As imagens no livro didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Anais...**Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997.

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

CORSO, J.; ROCHA, M. Z.; GARCIA, R. N. Um relato de experiência sobre interações entre a Ciência e as Artes Visuais na Educação Básica. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 51-60, 2019.

DAMPIER, W. C. **História da Ciência**. São Paulo: IBRASA, 1986. 6 p.

DEL CORSO, T. M.; TRIVELATO, S. L. F. Ilustração Científica como Prática Epistêmica em uma Sequência Didática para o combate a Cegueira Botânica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 12., 2019. Natal. **Anais Eletrônicos...** Natal: ABRAPEC, 2019. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/indiceautor\\_1](http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/indiceautor_1), Acesso em: 21/07/2020

ESTIVARIZ, M. C.; PÉREZ; M.; THEILLER, M. Ilustración científica: el arte de describir. **Revista Sacapuntas**, Buenos Aires, n. 12. p. 11-12. 2008.

FERREIRA, L. K. C.; QUEIROZ, L. Q. S. Cartografia da ilustração científica no Brasil. In: Seminário de Ilustração Científica UEFS, 21., 2017. Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: UEFS, 2017.

FERREIRA, S; CORREIA, F. Carbon Dust na comunicação científica – potencialidades e perspectivas. **Estudos em Comunicação**, Covilhã, n. 21, p. 205-219, 2015.

FERREIRA, T. R. L.; DENARDI, J. D. Ilustração científica no Ensino de Botânica. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, 13., 2019, Cidades do Mato Grosso do Sul. **Anais...** Cidades do Mato Grosso do Sul: UFGD/UEMS. 2019.

KEYLES, S. **The art of scientific illustration**. 2017. Disponível em: <https://magazine.scienceconnected.org/2017/06/art-scientific-illustration/>. Acesso em: 18 abr. 2020.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, 1998.

MARQUES, D. **Journal of Natural Science Illustration: Guild of Natural Science Illustrators**, Washington, v. 46, n. 3, p. 18-20, 2014.

MASTRANTONIO, B. M. A Importância da Ilustração Científica no Ensino das Ciências Biológicas: uma vivência na Pós-Graduação. In: SALÃO DE ENSINO DA UFRGS, 14., 2018. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2018.

MAYER, R. E. (ed.). **The Cambridge handbook of multimedia learning**. 2. ed. Nova Iorque: Cambridge University Press, 2014. 930 p.

MEC (Brasília). MOLL, J. (org.). **Diretrizes Curriculares Nacionais Para a Educação Básica**. Brasília: Imprensa Nacional, 2013. 562 p.

MILACH, E. M.; LOUZADA, M. C. S.; FERREIRA, R. K. A.; DORNELLES, J. E. F. A ilustração científica como uma ferramenta didática no ensino de Botânica. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 3, 2015.

MISHRA, P. B. The Role of Abstraction in Scientific Illustration: Implications for Pedagogy. **Journal of Visual Literacy**, Londres, v. 19, n. 2, 139-158, 1999.

MOURA, N. A.; SANTOS, E. C. Ensino de Biologia usando a ilustração de peixes para alunos do Ensino Médio, graduandos e professores da rede pública de três municípios do estado de Mato Grosso. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 13, n. 2, p. 70-78, 2014.

MOURA, N. A.; SANTOS, E. C. Ilustração científica como recurso pedagógico para a formação de professores do Ensino de Ciências. In: Encontro Brasileiro sobre Ilustração Científica, 5., 2016. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UNISUL, 2016. p. 81-84.



MOURA, N. A.; SANTOS, E. C.; SILVA, J. B. Ilustração científica: proposta de ensino pela arte, ciência e tecnologia. **Extendere**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 88-100, 2014.

MOURA, N. A.; SANTOS, E. C.; SILVA, J. B.; ALES, J. V. Aplicações da ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e em cursos de graduação do estado de Mato Grosso. **Extendere**, Mossoró, v. 2, n. 1, p. 135-148, 2014.

MOURA, N. A.; SILVA, J. B. Ensino de Biologia através da ilustração científica em uma escola do Pantanal de Mato Grosso. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 324-331, 2015.

MOURA, N. A.; SILVA, J. B. Ilustração botânica como ferramenta didática para o Ensino de Botânica e para a valorização das plantas de Pontes e Lacerda-MT. Seminário de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste, 5., 2012. Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2012.

MOURA, N. A.; SILVA, J. B.; RIBEIRO, J. L. Inclusão digital através de ilustração científica como recurso didático para o Ensino de Ciências. **Raízes e Rumos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 14-20, 2015.

PARRA, M.; COUTINHO, R.; PESSANO, E. Um breve olhar sobre a Cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o Ensino de Ciências. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 34, n. 107, p. 126-141, 2019.

PEREIRA, R. M. A. Gabinetes de curiosidades e os primórdios da ilustração científica. In: Encontro de História da Arte- IFCH/UNICAMP, 2., 2006. Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2006. p. 407-413.

QUANDT, C. O.; CRUZ, J. A. W.; ROSA, C. A.; WELGACZ, H. T. A produção científica brasileira em gestão do conhecimento: análise cienciométrica e mapeamento de redes de autores do Enegep, 1998-2008. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, 172-188, 2009.

RAPATÃO, V. S.; PEIRÓ, D. F. Ilustração científica na Biologia: aplicação das técnicas de lápis de cor, nanquim (pontilhismo) e grafite. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 16, n.1, p. 7-14, 2016.

RAZERA, J. C. C. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 557-560, 2016.

RENGEL, J. D. B. **Uma nova perspectiva no Ensino de Botânica: A Fenomenologia de Goethe aplicada ao Ensino de Botânica**. 2018. 112 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Federal Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2018.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SALGADO, P.; BRUNO, J.; PAIVA, M.; PITA, X. A ilustração científica como ferramenta educativa. **Revista Interações**, Santarém, n. 39, p. 381-392, 2015.

SANTIAGO, J. O. P. **Análise da contribuição das aulas de campo e do uso do desenho científico e da fotografia, como instrumento para a melhoria do processo de aprendizagem em Biologia**. 2019. 151 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília. Brasília, 2019.

SANTOS, L. C.; OLIVEIRA, J. F. C.; FREIXO, A. A. Ilustração científica em uma escola família agrícola: aprendendo botânica através dos desenhos. In: Congresso Nacional de Educação, 4. 2017. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Ed. Realize, 2017.

SILVA, A. A.; FONSECA, A. N. Ilustração Científica: o contexto interdisciplinar artístico/científico para a aprendizagem. **Arte & Ciência**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 58-75, 2013.

SILVA, A.; PELLEGRIN, R. Confluências entre a Arte e a Ciência na representação de uma iconografia documental. In: Seminário de História da Arte: Anacronias do tempo, 17., 2019, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Arte/article/view/7803/5248>. Acesso em: 19 abr. 2019.

SILVA, F. G.; SILVA, F. R.; NASCIMENTO, T. B.; GONSALVES, F. N.; MARINHO, M. G. V. Ilustração botânica: uma ferramenta didática na abordagem de conteúdos em Botânica em aulas de Ciências e Biologia. **Extendere**, Mossoró, v. 3, n. 1, p. 59-68, 2015.

SILVA, H. C.; ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L.; CASSIANO, W. S. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SILVA, M. A. S. A ilustração científica como parceira na conservação do Cerrado. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 200-217, 2015.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de Botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2007.

SKRABE, V. Novas tecnologias na ilustração científica. In: Encontro Brasileiro sobre Ilustração Científica, 5., 2016. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UNISUL, 2016. p. 101-116.

SNYDER, Iris. **The Animal Kingdom**: six centuries of zoological illustration. Six Centuries of Zoological Illustration. 2007. Disponível em: <http://www.lib.udel.edu/ud/spec/exhibits/animals/index.htm>. Acesso em: 29 abr. 2020.

SOUZA, A. V. V. TONDATO, K. K.; MACIEL, V. B. Práticas pedagógicas no Ensino Superior brasileiro: uma revisão cienciométrica. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, Passo Fundo, v. 2, n. 4, p. 7-14, 2016.

SPINAK, E. **Dicionário enciclopédico de bibliometria, cienciometria e informetria**. Caracas: UNESCO, 1996.

STREHL, L.; SANTOS, C.A. Indicadores de qualidade da atividade científica. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 186, p. 34-39, 2002.

TAUCEDA, C. K. **Aprendizagem de conceitos biológicos através do estudo de representações mentais**. 2009. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas e da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 369-379, 2002.

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

ZAGONEL, F. Formação do ilustrador científico no Brasil. In: Encontro Brasileiro sobre Ilustração Científica, 5., 2016. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UNISUL, 2016. p. 158-164.

**APÊNDICE A – Quadro comparativo de referências utilizadas no presente trabalho.**

Autor	Ano	Título	Citações	Livro Revista Evento	Qualis (Educação)	UF Revista / Evento / Instituição	Instituição (Autor)	Unidade Federativa (Trabalho)	Nível De Ensino	Área	Sub-Área (Botânica)	Tipo de trabalho
ANJOS, G. Z.	2014	Anatomia artística para Ensino Médio: uma proposta de ensino	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	DF	UNB	DF	Médio	Anatomia Humana	Não se aplica	TCC
BAHIANA, J. A. F.	2017	O desenho e a argumentação como estratégias de investigação da aprendizagem em Biologia (Seres vivos e Evolução)	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	BA	UFBA	BA	Médio	Evolução	Não se aplica	Dissertação de Mestrado
BAHIANA, J. A. F.; SILVA, R. M. L.	2016	A ilustração científica e a argumentação como estratégias de investigação da aprendizagem em Biologia (Evolução)	Não se aplica	Atas do II Congresso Internacional Envolvimento dos Alunos na Escola: Perspetivas da Psicologia e Educação Motivação para o Desempenho Académico	Não se aplica	LISBOA / PORTUG AL	UFBA	BA	Médio	Evolução	Não se aplica	Resumo
BARBOSA, R. A. A.; SOUZA, A. P.	2017	O uso da caixa entomológica e da ilustração científica como ferramentas complementares para o Ensino em Ciências e Biologia	Não se aplica	XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	Não se aplica	SC	UFMS	MS	Médio	Zoologia	Não se aplica	Resumo
BARBOSA, R. A. A.; SOUZA, A. P.	2020	O uso da caixa entomológica e da ilustração científica como ferramentas complementares para o Ensino em Ciências e Biologia	Não se aplica	Desafios da educação brasileira: impactos e perspectivas	Não se aplica	GO	UFMS	MS	Médio	Zoologia	Não se aplica	Capítulo de livro

BARROS, J. F.; FERREIRA, M. V. V.; SOARES, V. C.	2015	Utilização da ilustração científica como método pedagógico para o ensino de morfologia de flores	Não se aplica	2º Encontro de Licenciaturas do Sudoeste Goiano e 2º Encontro de PIBID do Sudoeste Goiano	Não se aplica	GO	IFGOIANO	GO	Fundamental, Superior	Botânica	Morfologia Vegetal	Resumo
BOTTON, S.	2017	A ilustração científica e as Artes Visuais na Educação Infantil	Não se aplica	Clareira luminosa: arte, curiosidade e imaginação na infância	Não se aplica	SP	CEETEPS	SP	Educação Infantil	Botânica, Zoologia, Geologia, Anatomia Animal	Morfologia Vegetal, Sistemática Vegetal, Ecologia Vegetal	Capítulo de livro
BRUZZO, C.	2004	Biologia: educação e imagens	79	Educação & sociedade	A1	SP	UNICAMP	SP	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Artigo original
CORSO, J.; ROCHA, M. Z.; GARCIA, R. N.	2019	Um relato de experiência sobre interações entre a Ciência e as Artes Visuais na Educação Básica	0	Cadernos do aplicação	C	RS	IFRS	RS	Fundamental	Botânica, Zoologia, Evolução	Morfologia Vegetal	Artigo original
COSTA, E. K. S. L.; HIGASHIKAWAUC HI, A.; COSTA, E. S. L.; ARAÚJO, M. S. L. C.	2018	A ilustração científica no Ensino de Ciências como ferramenta etnobiológica	0	Revista Brasileira de Meio Ambiente	C	PE	ESCOLA INSTITUTO BRASÍLIA	PE	Fundamental	Zoologia	Não se aplica	Artigo original
CRISPIM, J. J.; MATTOS, N. C. S. B.; JESUS, E. C.	2018	Traço Afro: Ilustração científica e saberes negros no Ensino Médio e Profissional	Não se aplica	IV congresso internacional sobre culturas	Não se aplica	BA	IFBAINO	BA	Médio	Botânica	Morfologia Vegetal, Sistemática Vegetal	Resumo
CRUZ, E. C.	2017	A construção do conhecimento em aulas de Biologia por meio de leitura e produção de imagens	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	DF	UNB	DF	Superior (Formação de Professores)	Botânica	Morfologia Vegetal	Dissertação de Mestrado
DEL CORSO, T. M.; TRIVELATO, S. L. F.	2019	Ilustração Científica como Prática Epistêmica em uma Sequência Didática para o combate a Cegueira Botânica	Não se aplica	XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	Não se aplica	RN	USP	SP	Superior (Formação de Professores)	Botânica	Morfologia Vegetal	Resumo

FERNANDES, M. M.	2016	A arte no ensino de Biologia: análise dos livros didáticos	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	MG	UNIFEI	MG	Fundamental	Não se aplica	Não se aplica	Dissertação de Mestrado
FERREIRA, T. R. L.; DENARDI, J. D.	2019	Ilustração científica no Ensino de Botânica	Não se aplica	13º ENEP UFGD - 10º EPEX UEMS	Não se aplica	MS	UEMS	MS	Fundamental	Botânica	Morfologia Vegetal	Resumo
FIUZA, L.; GUERRA, A.	2015	Ilustrações científicas em sala de aula: analisando o exemplo didático de Lineu	Não se aplica	X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.	Não se aplica	SP	CEFET	RJ	Superior (Formação de Professores)	Botânica	Morfologia Vegetal, Sistemática Vegetal	Resumo
GAVAZZI, R. A.; GOMIDE, M. L. C.	2008	Arte em aquarela na formação de Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre	Não se aplica	Tabebuia - Ipê - Índios pensando a educação	Não se aplica	MG	FIEI/UFG	AC	Médio	Botânica, Zoologia	Não se aplica	Capítulo de livro
MASTRANTONIO, B. M.	2018	A Importância da Ilustração Científica no Ensino das Ciências Biológicas: uma vivência no Pós Graduação	Não se aplica	XIV Salão de Ensino da UFRGS	Não se aplica	RS	UFRGS	RS	Superior	Não se aplica	Não se aplica	Resumo
MENDONÇA, T. N. A. A.	2017	Citologia: aplicação de diferentes métodos de ensino para alunos do 1º ano do ensino médio em Cuité - PB	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	PB	UFCG	PB	Médio	Biologia Celular	Não se aplica	TCC
MENEZES, A. N. C.; BARBOSA, R. N.; MONTEIRO, W. V.; SOUZA, R. Q.; BATISTA LEITE, L. A. M.	2009	Ilustrações biológicas para estudantes de Ensino Médio	Não se aplica	IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - UFRPE	Não se aplica	PE	UFRPE	PE	Médio	Botânica, Zoologia	Morfologia Vegetal	Resumo
MILACH, E. M.; LOUZADA, M. C.; ABRÃO, R. K.; DORNELLES, J. E. F.	2015	A ilustração científica como uma ferramenta didática no Ensino de Botânica	3	Acta Scientiae	B2	RS	UFPeI	RS	Médio	Botânica	Morfologia Vegetal	Artigo original



MORATO, M. A.; STRUCHINER, M.; BORDONI, E.; RICCIARDI, R. M. V.	1998	Representação visual de estruturas biológicas em materiais de ensino	13	História, Ciências, Saúde-Manguinhos	A1	RJ	UFRJ	RJ	Não se aplica	Biologia Celular	Não se aplica	Artigo original
MOURA, N. A.; SANTOS, E. C.	2014	Ensino de Biologia usando a ilustração de peixes para alunos do ensino médio, graduandos e professores da rede pública de três municípios do estado de Mato Grosso	1	Em extensão	B4	MG	UNEMAT	MT	Fundamental, Médio e Superior (Formação de Professores)	Zoologia	Não se aplica	Artigo original
MOURA, N. A.; SANTOS, E. C.; SILVA, J. B.	2014	Ilustração científica: proposta de ensino pela arte, ciência e tecnologia	3	Extendere	Não consta (interdisciplinar b4)	RN	UNEMAT	MT	Fundamental, Médio e Superior (Formação de Professores)	Botânica, Zoologia	Morfologia Vegetal	Artigo original
MOURA, N. A.; SANTOS, E. C.; SILVA, J. B.; ALES, J. V.	2014	Aplicações da ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia no ensino fundamental e em cursos de graduação do Estado de Mato Grosso.	4	Extendere	Não consta (interdisciplinar b4)	RN	UNEMAT	MT	Fundamental, Médio e Superior (Formação de Professores)	Botânica, Zoologia	Morfologia Vegetal	Artigo original
MOURA, N. A.; SILVA, J. B.	2012	Ilustração botânica como ferramenta didática para o ensino de Botânica e para a valorização das plantas de Pontes e Lacerda-MT	Não se aplica	V Seminário de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste	Não se aplica	GO	UNEMAT	MT	Médio e Superior	Botânica	Morfologia Vegetal	Resumo
MOURA, N. A.; SILVA, J. B.	2015	Ensino de Biologia através da ilustração científica em uma escola do Pantanal de Mato Grosso	0	Conexão UEPG	B1	PR	UNEMAT	MT	Fundamental, Médio e Superior (Formação de Professores)	Botânica	Morfologia Vegetal	Artigo original
MOURA, N. A.; SILVA, J. B.; RIBEIRO, J. L.	2015	Inclusão digital através de ilustração científica como recurso didático para o Ensino de Ciências	0	Raízes e Rumos	C	RJ	UNEMAT	MT	Fundamental	Botânica	Morfologia Vegetal, Sistemática Vegetal	Artigo original

MOURA, N. A.; SILVA, J. B.; RIBEIRO, J. L.	2016	A ilustração científica e a arte digital: o ensino e a formação continuada de professores	0	Arquivos do Mudi	Não consta (interdisciplinar c)	PR	UNEMAT	MT	Superior (Formação de Professores)	Botânica, Zoologia	Morfologia Vegetal, Sistemática Vegetal	Artigo original
MOURA, N. A.; SILVA, J. B.; SANTOS, E. C.	2016	Ensino de Biologia através da ilustração científica	0	Temas em Educação	B3	PB	UNEMAT	MT	Superior	Botânica, Zoologia	Morfologia Vegetal	Artigo original
MOURA, N. A.; SILVA, J. B.; SANTOS, E. C.	2016	Formação continuada e transposição didática para alfabetizadores através da ilustração biológica	Não se aplica	5º Encontro Brasileiro sobre Ilustração Científica	Não se aplica	SC	UNEMAT	MT	Fundamental, Superior (Formação de Professores)	Botânica	Morfologia Vegetal	Resumo
RENGEL, J. D. B.	2018	UMA NOVA PERSPECTIVA NO ENSINO DE BOTÂNICA: A Fenomenologia de Goethe aplicada ao Ensino de Botânica.	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	PR	UTFPR	PR	Fundamental	Botânica	Morfologia Vegetal, Fisiologia Vegetal	Dissertação de Mestrado
RIBEIRO, P. H. O.; FERRAZ, M. A. S.	2018	Infográficos como instrumentos na comunicação científica	Não se aplica	70ª Reunião Anual da SBPC	Não se aplica	AL	UNB	DF	Superior	Embriologia, Anatomia Animal	Não se aplica	Resumo
SANTIAGO, J. O. P.	2019	Análise da contribuição das aulas de campo e do uso do desenho científico e da fotografia, como instrumento para a melhoria do processo de aprendizagem em Biologia.	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	DF	UNB	DF	Médio	MicroBiologia, Botânica	Morfologia Vegetal, Sistemática Vegetal	Dissertação de Mestrado
SANTOS, E. C.	2015	Horta sensorial como apoio aos professores de Ciências Naturais no contexto da educação inclusiva em Cuiabá	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	MT	UFMT	MT	Fundamental	Botânica	Morfologia Vegetal	Dissertação de Mestrado
SANTOS, E. C.; HARDOIM, E. L.	2017	ENSINO INCLUSIVO DE TEMAS DE CIÊNCIAS: uso da ilustração como possibilidade de estudo morfológico de angiospermas	Não se aplica	Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores	Não se aplica	GO	Escola Estadual Esperidião Marques	MT	Superior (Formação de Professores)	Botânica	Morfologia Vegetal	Resumo

SANTOS, E. C.; MOURA, N. A.	2016	Ilustração científica como recurso pedagógico para formação de professores do Ensino de Ciências	Não se aplica	5º Encontro Brasileiro sobre Ilustração Científica	Não se aplica	SC	CEFAPRO/MT	MT	Superior (Formação de Professores)	Botânica, Zoologia	Morfologia Vegetal	Resumo
SANTOS, L. C.; OLIVEIRA, J. F. C.; FREIXO, A. A.	2017	Ilustração científica em uma escola família agrícola: aprendendo botânica através dos desenhos	Não se aplica	IV Congresso Nacional de Educação	Não se aplica	PB	UEFS	BA	Fundamental	Botânica	Morfologia Vegetal	Resumo
SANTOS, N. S.	2018	O papel do componente curricular ilustração para o Ensino de Biologia na formação dos discentes do curso de licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	BA	UFRB	BA	Superior (Formação de Professores)	Não se aplica	Não se aplica	TCC
SILVA, A. A.; FONSECA, A. N.	2013	Ilustração Científica: o contexto interdisciplinar artístico/científico para a aprendizagem	3	Arte & Ciência	C	RJ	UEM	PR	Fundamental e Médio	Botânica, Saúde, Paleontologia, Zoologia	Morfologia Vegetal, Ecologia Vegetal	Artigo original
SILVA, A. V.	2018	Manual de desenho: uma ferramenta de apoio ao professor de Ciências e Biologia	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	BA	UFRB	BA	Não se aplica	Botânica, Zoologia	Morfologia Vegetal	TCC
SILVA, F. G.; SILVA, F. R.; NASCIMENTO, T. B.; GONSALVES, F. N.; MARINHO, M. G. V.	2015	Ilustração botânica: uma ferramenta didática na abordagem de conteúdos em Botânica em aulas de Ciências e Biologia	0	Extendere	Não consta (interdisciplinar b4)	RN	UFCEG	PB	Médio	Botânica	Morfologia Vegetal	Artigo original
SILVA, K. V. W. S.	2019	Sequência didática para o estudo de peixes aplicada em turmas de Ensino Médio	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	PE	UFPE	PE	Médio	Zoologia	Não se aplica	Dissertação de Mestrado

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O.	2007	Avaliação das aulas práticas de Botânica em Ecossistemas Naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos	18	Mimeses	C	SP	UNESP	SP	Fundamental	Botânica	Morfologia Vegetal, Sistemática Vegetal, Ecologia Vegetal	Artigo original
SOUSA, M. J.	2019	A ilustração científica como ferramenta para o ensino superior: o relicário que unifica a arte e ciências	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	CE	UFCE	CE	Superior (Formação de Professores)	Anatomia Humana/Comparada, Botânica	Morfologia Vegetal	TCC
TAUCEDA, K. C.	2009	Aprendizagem de conceitos biológicos através do estudo das representações mentais	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	RS	UFRGS	RS	Médio	Botânica, Bioquímica, Biofísica Celular	Fisiologia Vegetal	Dissertação de Mestrado

# TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade



**A Botânica em trabalhos acadêmicos que investigam a aplicação da ilustração científica no Ensino de Ciências e Biologia**

por

**EDUARDO JOAO PEREIRA JUNIOR**

Esta monografia foi apresentada às 10:00 do 27 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista no Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade** – Polo de Jales - SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**

Fernanda Ferrari

Daniela Aparecida Estevan

Daniela Macedo de Lima