

A CONTRIBUIÇÃO DO DESENHO BOTÂNICO NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFCE-JAGUARIBE

Ileane Oliveira Barros¹
Maria Vanessa Pereira²
George Machado Tabatinga Filho³

RESUMO

A ilustração botânica tem se destacado não somente em termos de divulgação da ciência, mas também como ferramenta de compreensão desta nas escolas e universidades, ganhando utilidade na representação morfológica da biodiversidade local, e como forma de expressão do entendimento científico. Nesse contexto, a representação de vegetais por meio de desenhos tem sido utilizada como um método para aproximar a teoria da realidade, facilitando o contato com o material de estudo e sua compreensão. Tais ilustrações apresentam um foco específico e podem alcançar dimensões do objeto, que outros recursos sozinhos não alcançam. Considerando tais informações, objetivou-se avaliar a opinião dos discentes do curso de Licenciatura do IFCE – Jaguaribe sobre o uso do desenho como ferramenta de ensino em botânica. Para tanto, foram aplicados 51 questionários aos alunos que cursaram ou estavam cursando disciplinas com conteúdos botânicos. A análise dos questionários constatou que a maioria dos respondentes consideram que, embora nem todos tenham habilidades com desenho, o uso dessa ferramenta é importante para o aprendizado e a utilizariam enquanto futuros docentes. Tais estudantes consideraram que houve maior entendimento dos conteúdos principalmente em decorrência da análise mais detalhada do material para a realização da ilustração. Portanto, pôde-se concluir que os desenhos botânicos são úteis como método didático, podendo ser utilizados tanto por alunos como por professores a fim de contemplar de forma mais ativa o aprendizado de conteúdos de botânica.

PALAVRAS-CHAVE: Ilustração botânica, Metodologias de ensino, Aulas práticas.

INTRODUÇÃO

O ato de registrar por meio de desenhos ocorre desde quando os recursos utilizados para tal prática eram muito rudimentares e tinham como objetivo apenas a comunicação, entretanto, tais representações, com o passar do tempo, tornaram-se elementos históricos (ALMEIDA, 2014). Anos depois, a ciência toma posse desse recurso para a divulgação de elementos da natureza incorporando técnicas mais sofisticadas de modo a transmitir um maior grau de realidade (SALGADO, et al., 2015).

¹ Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE - Paracuru, ileaneimagens@gmail.com;

² Graduada do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE - Jaguaribe, vanessapereirabio@gmail.com;

³ Docente da Secretaria Estadual de Educação- SEDUC/CE, gmtfilho@yahoo.com.br;

Além do sentido de divulgação da ciência, o desenho é por vezes utilizado para a compreensão desta. No âmbito escolar, Mendonça et al. (2012) argumentam que esta ferramenta fornece uma aproximação do aluno com o objeto de estudo e torna o aprendizado mais significativo. Já no meio acadêmico, a ilustração científica é comumente requerida a fim de simplificar esquemas e estruturas complexas que necessitam de graus de detalhamento que por vezes a fotografia não contempla (ARAUJO, 2009; MARQUES, 2011).

Deste modo, o desenho atua com um objetivo estabelecido para atender a uma necessidade específica e, portanto, como apropriação da ciência, torna-se uma aliada no ensino, por representar diversidades biológicas e conhecimento sobre espécies nativas (MOURA; SILVA, 2015). E nessa perspectiva, ele tem o potencial de voltar os olhares para a natureza que nos cerca.

De acordo com Matos et al. (2015), os organismos vegetais ainda são discutidos de maneira superficial, em decorrência da falta de segurança dos professores principalmente quando se trata de aulas práticas. Ainda segundo os autores, muitos projetos de intervenção para mudar essa realidade do ensino de botânica na escola básica são frequentemente elaborados, porém, as diversas barreiras entre as universidades e as escolas, impedem que estes recursos sejam efetivamente utilizados em favor do ensino básico, o que reforça a necessidade de aulas práticas na formação de professores.

O ensino de ciências deve contemplar metodologias que valorizem o visual e chamem a atenção para a beleza da natureza, diminuindo a ênfase mecanicista e quantitativa, e motivando o aluno para a construção do seu próprio entendimento daquilo que é estudado (LUZ; SCHIMIEGUELL, 2005).

Sobre a sensibilidade passada no desenho, Haydock (2001) comenta ainda que facilita a avaliação, visto que é notória a diferença entre uma representação na qual o aluno observou o objeto real e um desenho copiado de algo já ilustrado. Tal diferença justifica a necessidade de aulas práticas com manipulação dos materiais para o processo de aprendizagem e registro do observado (OLIVEIRA et al., 2012). O olhar detalhista é o que torna significativo o desenho com cunho didático. A observação, portanto, é a principal técnica para desenvolver representações fieis e como consequência, proporciona o conhecimento daquilo que antes era pouco ou nada notado (ALMEIDA, 2014). Nesse sentido, o ato de desenhar instiga essa observação mais detalhista e ainda permite que o aluno a transfira para o papel o que foi visualizado pelo seu “novo olhar”.

A eficácia da utilização de desenhos depende do contexto em que o recurso será utilizado e que a atividade deve ter um propósito em relação ao tipo de imagem escolhida, uma

vez que o caminho entre o desenho e a aprendizagem pode não ser uma linha reta (VAVRA et al., 2011).

Tendo em vista o apresentado, o modelo atual de ensino, e as dificuldades enfrentadas por professores ao abordar conteúdos de botânica (FREITAS, 2013), torna-se oportuno o emprego do desenho no aprendizado sobre a morfologia de vegetais para o entendimento das questões suscitadas em sala de aula. Assim, a presente pesquisa buscou conhecer e avaliar a opinião dos alunos do IFCE-Jaguaribe sobre a utilização do desenho como ferramenta didática nas disciplinas de botânica, a fim de estimar as vantagens e desvantagens do método.

METODOLOGIA

Foram aplicados 51 questionários aos alunos do IFCE campus Jaguaribe, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que já haviam cursado ou estavam cursando uma das disciplinas da área da botânica com aulas práticas com o uso de desenhos: Botânica de Criptógamas, Botânica de Fanerógamas e Sistemática Vegetal. Os questionários foram respondidos por via eletrônica ou impressa. As cinco questões abertas que compunham o questionário, foram elaboradas com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos que representaram material botânico por meio de desenhos, a respeito dessa ferramenta como recurso didático. Assim, avaliou-se as principais dificuldades e vantagens do uso do desenho na compreensão dos vegetais enquanto alunos e como metodologia de ensino, enquanto futuros professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira questão foi interrogado sobre a principal vantagem considerada pelos participantes de terem desenhado material botânico nas aulas práticas. Boa parte deles ressaltou o melhor entendimento das estruturas observadas durante a aula teórica, em virtude da visualização mais detalhista daquilo que foi abordado em sala.

[Fala 1] *“uma vantagem é que quando se desenha uma estrutura aprendemos melhor, por que estamos vendo e conseguindo diferenciar das demais, e não precisamos ficar só na imaginação que é mais difícil por que você não conhece, ou melhor, nunca viu, e por isso fica difícil de aprender o conteúdo. Ou seja, o desenho ordena, esclarecer e estrutura as informações.”*

[Fala 2] *“Desta maneira analisamos melhor as estruturas, pois teremos que desenhar cada detalhe do material botânico, e isso pode facilitar no processo de aprendizagem.”*

[Fala 3] *“Como os conteúdos de Botânica são complexos, tinha dificuldade na compreensão das estruturas das plantas, desse modo, o uso de desenhos me auxiliou a entender de forma lúdica cada estrutura e localização.”*

Diante do exposto pelos alunos, pode-se ressaltar que as práticas com representações gráficas estimulam a concentração no objeto de estudo por meio de observações mais acuradas, provenientes da busca pela representação correta do que está sendo estudado, como descrito na fala 2. Neste sentido, Dorfman (2007) afirma que o desenho de observação força o sujeito a adiar o momento de ver ou categorizar e estende o momento da visualização. Além disso, Moura e Silva (2012) discutem que a utilização do desenho fornece uma visão mais valorativa de espécies botânicas.

Alguns discentes relataram ainda, sobre a vantagem do apontamento das estruturas e a nomeação destas, bem como em poderem focar em certos aspectos morfológicos.

[Fala 4] *“Facilitar a identificação das partes dos componentes visualizados.”*

[Fala 5] *“Identificar melhor as partes do material estudado, fixando melhor o conteúdo e aprendendo também na prática onde está cada parte estudada na teoria.”*

[Fala 6] *“Dar ênfase a todos os detalhes de cada parte observada, seja na lupa ou no microscópio, ou até mesmo a olho nu.”*

Araújo (2009) e Maciel e Costa (2015) expõem que ao ilustrar, o desenhista tem a possibilidade de evidenciar características de interesse da forma que melhor lhe convém e de maneira mais precisa. Com isso, a realização do desenho pelo aluno permite atribuir ênfase a determinadas estruturas do objeto, contribuindo assim para a identificação não apenas no sentido de apontar uma estrutura, mas também de reconhecer e associar com o que já foi visto e/ou descrito em sala, de maneira que o entendimento torne-se mais claro e objetivo.

O uso das ilustrações para fixar o conteúdo foi um outro quesito descrito como vantagem do desenho.

[Fala 7] *“Foi a fixação do conteúdo, enquanto você desenha, repassa o conteúdo novamente, você tem que identificar as estruturas desenhadas e, isso para mim facilitou muito a aprendizagem.”*

A fala 7 concorda com Dorfman (2007), ao afirmar que o desenho contribui para a materialização e evolução de ideias, de maneira que estas são fixadas, analisadas, criticadas e aperfeiçoadas. Assim, os conhecimentos adquiridos decorrentes da observação, são organizados e comunicados posteriormente como uma forma de aprendizado (LUZ, 2007).

Foi questionado, em uma segunda pergunta, a respeito da desvantagem em representar material botânico por meio dos desenhos. Embora alguns tenham feito a relação de vários

fatores, o mais citado de forma particular, foi a habilidade com o desenho que muitos consideram importante para realizar a prática da representação gráfica.

[Fala 1] *“Representar com fidelidade estruturas anatômicas e morfológicas características; dificuldade de transformar estruturas tridimensionais em bidimensionais.”*

[Fala 2] *“Pra quem não sabe “desenhar” muitas vezes torna-se difícil representar as estruturas e detalhes de cada material.”*

[Fala 3] *“A falta de habilidade em desenhar, as vezes faz com que os desenhos não fiquem tão parecidos com o material real.”*

Quanto a preocupação com os traços perfeitos e representações mais fieis do material, Almeida (2014) relata que a capacidade de desenhar não está concentrada apenas no processo criativo ou na habilidade inata, mas na prática do olhar minucioso e que qualquer pessoa que dedique-se a concentrar-se nessa atividade é capaz de realizar bons trabalhos. Nesta perspectiva, é possível analisar que o desenho didático, não precisa ser necessariamente dotado de técnicas e detalhes artísticos, pois de acordo com Gonçalves (2014) e Oliveira e Conduru (2004) o desenho por mais harmonioso que seja, se não apresentar coerência em relação às estruturas, não tem valor para a ciência. Deste modo, o desenho precisa atender primordialmente aos objetivos enquanto representação do conhecimento científico e não da arte. A exemplo, pode-se citar a obra *Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de plantas vasculares*, dos autores Eduardo G. Gonçalves e Harri Lorenzi (2011), na qual são apresentadas fotos e também ilustrações que embora simples, são bastante significativas no entendimento da organização de estruturas vegetais, que as fotografias sozinhas não conseguem esclarecer.

Alguns argumentos citados apresentavam quesitos interligados. Deste modo, foi descrito que, por vezes, o número de desenhos era uma desvantagem uma vez que o tempo disponível para realizá-los era curto e juntamente com a falta de habilidade com o desenho isso refletia negativamente no resultado final.

[Fala 4] *“O pouco tempo disponível para observar e produzir os desenhos, pois normalmente eram muitos e o tempo não era suficiente para elaborá-los com mais detalhes.”*

[Fala 5] *“Em particular a falta de preparo para desenhar formas reais, ou seja poder desenhar de forma clara a estrutura, o tempo também era bem corrido.”*

[Fala 6] *“Demanda-se bastante tempo para desenhar, então talvez seja um fator negativo.”*

Em relação ao tempo insuficiente da aula, em um estudo realizado por Lima et al. (2015) com alunos da disciplina de Morfologia e Taxonomia de Criptógamas do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (UECE), é afirmado que 40% dos entrevistados gostariam que o tempo de aulas práticas fosse maior, porém, 73% consideram que estas são

mais significativas no aprendizado do que as aulas de campo. Diante desse resultado, acredita-se que mesmo com o empecilho da disponibilidade do tempo, as aulas práticas, quando organizadas em relação aos horários e a quantidade de materiais para serem ilustrados, podem ser bastante relevantes. Corroborando com isso, Possobom, Okada e Diniz (2003) ressaltam que o espaço do laboratório não deve estar restrito apenas a nomeações e manipulações, mas também a observação, reflexão e desenvolvimento de ideias de modo a se tornar um ambiente de aprendizado.

Um ponto a se destacar nessa ‘desvantagem’ é em relação aos recursos, tais como: a insuficiência de instrumentos que possibilitem uma visualização mais detalhada de algumas estruturas.

[Fala 7] *“As vezes as aulas não eram muito proveitosas devido ao fato de ter poucos microscópios e muitas lâminas para observar. Essa sem dúvidas era uma desvantagem.”*

[Fala 8] *“Uma outra desvantagem se aplicação for no ensino médio, por exemplo, em laboratórios com menos microscópios e/ou lupas, será mais difícil utilizar esse tipo de prática.”*

Assim, a falta de recursos no laboratório, como descrito na fala 7, pode estar diretamente relacionada com o tempo que os alunos levam para realizar os desenhos nas aulas práticas, uma vez que, o número de alunos, frequentemente é maior do que o número de instrumentos como lupa e/ou microscópios, o que acaba atrasando o andamento da aula. Por outro lado, a fala 8 ressalta a intenção da utilização da metodologia enquanto futuro docente, dando margem para destacar as possíveis adaptações para o emprego do desenho no Ensino Básico.

Em relação aos materiais, alguns relatam o não entendimento das estruturas como uma outra desvantagem, seja pela qualidade ou pela complexidade.

[Fala 9] *“Quando a lâmina é de péssima qualidade, dificultando a interpretação.”*

[Fala 10] *“Algumas estruturas são mais complicadas de observar e desenhar, o que torna mais demorado o andamento da aula.”*

[Fala 11] *“Dificuldade na visualização de estruturas pequenas como óvulos e polínias.”*

[Fala 12] *“As estruturas saíam um pouco confusas pois algumas eram muito parecidas e isso deixava dúvidas sobre o que você realmente estava vendo.”*

Em um estudo realizado por Marques, Silva e Gama (2016), os autores relataram que a segunda maior dificuldade dos alunos em laboratório é a de entender o que está sendo visto ao microscópio e/ou lupa. Marques, Silva e Gama (2016), comentam ainda que, questionamentos como: “o que é”, “será que essa estrutura é o que o professor abordou na aula teórica?”, “o que é importante visualizar aqui?”, são bastante comuns e tornam difícil o esclarecimento por parte

do professor, uma vez que, na ausência de equipamento de captura, a imagem do microscópio ou lupa não pode ser compartilhada ao mesmo tempo com o aluno, para apontar ou destacar alguma estrutura.

Essa dificuldade ocorre frequentemente devido as estruturas e tecidos vegetais estarem organizados bem próximos uns dos outros, como é o caso dos componentes do ovário citados na fala 11, e outras partes reprodutivas da flor. Nesta perspectiva, surge a necessidade da utilização de materiais extras, como o proposto por Marques, Silva e Gama (2016), que possibilitem ao aluno relacionar o material visto com o que foi discutido em aula. Assim, o discente tem a oportunidade de comparar as estruturas botânicas com representações identificadas, perceber as diferenças e limites entre uma estrutura e outra, entender a organização das mesmas e ainda ter a possibilidade de relacionar as características que classificam a espécie dentro de um grupo taxonômico. Vale ressaltar, contudo, que o aluno deve ser capaz de fazer suas próprias ilustrações a partir da observação, de modo que o material seja utilizado apenas com intuito de sanar dúvidas, e não como um modelo a ser copiado.

Outras desvantagens em relação a utilização do desenho estão descritas abaixo:

[Fala 13] *“A principal desvantagem dos desenhos é que o aluno(a) não vai ter a possibilidade de tocar nas estruturas como folhas, flores, raízes e frutos. Para pessoas com deficiência visual a utilização dos desenhos não é uma forma acessível de aprendizagem.”*

[Fala 14] *“Talvez por não ser palpável.”*

Nas falas acima nota-se uma crítica ao uso das ilustrações pelo fato de dependerem da visão tanto para sua execução, quanto para sua posterior observação. Entretanto, o desenho inclusivo é abordado em um estudo realizado por Santos e Haroim (2017), onde foi proposta a produção de pranchas botânicas em alto relevo, por professores, para que estes pudessem incluir os alunos deficientes visuais nas aulas sobre morfologia das Angiospermas. As pranchas com desenho em alto relevo podem ainda ser confeccionadas pelos estudantes videntes juntamente com os que possuem deficiência visual, auxiliando um ao outro, e executando assim um desenho de caráter inclusivo.

A terceira questão buscou conhecer a principal dificuldade em representar o material botânico durante as aulas práticas. Boa parte dos discentes destacou a falta de prática e habilidade com o desenho, atreladas à dificuldade de representar as estruturas com detalhes de forma clara para posterior identificação, de maneira que alguns não conseguiam entender suas próprias representações.

[Fala 1] *“A falta de habilidade em desenhar de forma ilustrativa as estruturas observadas, de modo a dificultar a identificação.”*

[Fala 2] *“Conseguir desenhar de uma forma em que ficasse clara o que seria, pois muitas técnicas de desenho são necessárias, como sombreamento.”*

[Fala 3] *“A principal dificuldade é no próprio desenho em si, ou seja, não saber “desenhar”.*

É possível perceber que as dificuldades apresentadas relacionam sempre o saber desenhar; não havendo a percepção, que o desenho de observação, segundo Dorfman (2007), tem como função “dar espaço para o surgimento de uma linguagem pessoal que dê conta do pensamento visual e de sua expressão”. Desta forma, o aluno deve antes de representar algo, tentar entender, fazendo relações com o que foi visto em aula e assim conseguir realizar anotações a respeito do que foi visualizado, independente da habilidade com o desenho, pois ele deve ser eficiente do ponto de vista didático/científico e não necessariamente artístico. Além disso, a dificuldade de representar o material em uma proporção maior que o real, foi um outro ponto destacado.

[Fala 4] *“Muitas vezes tinha dificuldade em representar as estruturas que eram pequenas em tamanhos maiores no desenho.”*

[Fala 5] *“desenhar as estruturas menores das partes de algumas flores.”*

[Fala 6] *“Eu tinha dificuldade de fazer os desenhos bem feitos, o que acarretava no fato de eu não representar as estruturas de maneira fiel e em escala de tamanho adequado.”*

Esta dificuldade na escala do desenho, compromete a clareza dos detalhes e dificulta o apontamento das estruturas, como descrito nas falas 1 e 6. Nesse contexto, Luz (2007) descreve que conhecimentos e habilidades devem ser trabalhados em paralelo ao momento de aprendizagem. Nesse sentido, um dos alunos participantes comentou que a realização dos desenhos posteriormente em casa por meio de fotos tiradas durante a aula dificultava o entendimento do material.

[Fala 7] *“Como não dava tempo desenhar na aula, tinha que levar para casa, e em casa não dava pra ver muito bem os detalhes pela foto.”*

Em virtude disto, é preciso destacar que a utilização do material vivo é de fundamental importância para a realização do desenho, uma vez que, é possível manuseá-lo em diversas posições de maneira que haja o esclarecimento de dúvidas sobre a morfologia, textura, cores, assim como a visualização em diferentes aumentos, quando utilizado microscópio ou estereomicroscópio. Tais falas reforçam a opinião de Araújo (2009), segundo o qual a fotografia sozinha, por mais sofisticada que seja a máquina, não permite as várias possibilidades didáticas, devido ao formato de imagem fixa, que muitas vezes não capta todas as estruturas de um objeto em uma mesma foto.

Diante do exposto, foi possível verificar diferentes dificuldades e desvantagem apresentadas pelos participantes durante a representação botânica nas aulas práticas. Nesse sentido, pode-se analisar que muitas delas estão relacionadas, pois a falta de tempo para a realização das atividades, pode decorrer tanto da falta de material disponível, quanto do não entendimento do material botânico utilizado, que comumente contribui para a dificuldade na identificação das estruturas, sendo que esta última também relaciona-se com a dificuldade de representação em escala maior. Arelada a todos esses pontos, está a apreensão concentrada em como ficará a aparência do desenho e não no entendimento do material observado.

A quarta questão procurou saber a opinião dos participantes a respeito do desenho representar características mais claramente do que uma fotografia. Dentro das duas opções “Sim” e “Não”, 37 estudantes (73%) acreditam que o desenho pode ser mais representativo que uma imagem fotográfica e 14 deles (27%) disseram que a fotografia tem uma representatividade melhor. Entre os que responderam “Sim”, quinze apontaram a riqueza de detalhes como uma qualidade do desenho em relação a fotografia e a possibilidade que o desenho permite da visualização do objeto por completo, sem desfoques.

[Fala 1] *“No desenho você pode aumentar a imagem na proporção em que desejar e mostrar os detalhes de cada estrutura.”*

[Fala 2] *“Nem sempre a fotografia mostra tudo o que está sendo observado, pois pode focar em determinados pontos e desfocar em outros.”*

[Fala 3] *“No desenho pode ser dada mais ênfase às partes menores e que necessitam de mais atenção ou a partes muito pequenas, enquanto na fotografia, a única coisa que pode ser feita é um corte, muitas vezes, é difícil de enxergar muitas partes da planta”.*

As respostas apresentadas sugerem a importância que os alunos dão para o uso das ilustrações, por perceberem as diferentes possibilidades de visualizações que o desenho proporciona. Em concordância com as falas [1-3], Maciel e Costa (2015) comentam que a ilustração de espécies possibilita ao autor destacar do objeto partes de interesse, assim como retirar fundos amorfos e ressaltar estruturas microscópicas, o que com a fotografia seria menos provável de ser realizado. Adicionalmente, a associação do desenho com o material fresco, foi destacada como algo que possibilita a visualização deste sob diferentes ângulos e sua representação e identificação sob um olhar específico.

[Fala 4] *“na fotografia como, por exemplo, a de um livro didático a imagem já vem pronta, no desenho como sou eu que estou desenhando irão surgir dúvidas e curiosidades pelo que estou desenhando, e assim, torna-se uma vantagem para que eu possa aprender através do desenho, até por que estou observando o material e farei as possíveis análises de estudo.”*

[Fala 5] *“É uma ferramenta dinâmica e que por ser executada com maior significado para aquele que realizará o desenho, o mesmo poderá esquematizar suas próprias compreensões e interpretações daquilo que vê”.*

O olhar mais sutil em relação ao observado, como abordado na fala 4, também esteve presente em um estudo realizado por Silva e Cavassan (2007), no qual foram analisados os desenhos de alunos após aulas prática de campo. Os autores concluíram que depois do contato com o material vivo, os estudantes refletiam uma visão menos estereotipada de imagens prontas, além de perceberem mais detalhes e sutilezas das mesmas.

Quanto à fotografia, Madeira (2013) destaca que, embora a tecnologia tenha avançado, e com isso tal ferramenta venha ganhando espaço com a divulgação generalizada da imagem, ela não permite minuciosidade nos elementos morfológicos como uma representação gráfica.

Em relação aos que acreditam que o desenho não pode substituir a qualidade de uma foto, o caráter realista proporcionado por esta última foi ressaltado.

[Fala 6] *“A fotografia consegue mostrar de nítido o que de fato é o material, o que acaba muitas vezes o desenho não sendo, principalmente quando não é um bom desenho.”*

[Fala 7] *“Porque a fotografia é a imagem fiel do objeto considerado, embora existam desenhos muito bons, e que enfatizam de fato o que se deseja no momento.”*

É certo que a fotografia possibilita uma visão realista principalmente em relação aos tons de cores e, devido a sua praticidade, tem contribuindo bastante com a divulgação científica. Contudo, pode-se discutir que esse recurso não deve ser descartado do processo pedagógico. Possete (2014), ao desenvolver um trabalho onde avaliou a representatividade da imagem e do desenho científico no ensino de Ciências, concluiu que a imagem, seja ela fotografia ou desenho, apresenta grande valia no entendimento de conceitos científicos. Deste modo, pode-se propor o emprego das duas ferramentas de maneira que uma complete as lacunas da outra no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, foi ressaltada a dificuldade em realizar os desenhos que por vezes podem causar confusões nas interpretações do que está sendo mostrado.

[Fala 9] *“Em uma foto todas as estruturas seriam observadas como são, no desenho cada um representa do seu jeito, ou seja, não sairia do jeito do material.”*

[Fala 10] *“A fotografia de boa qualidade representa mais, pois no desenho algumas partes podem não ser representadas, por dificuldade do alunos em desenhar, já a fotografia mostra detalhes das estruturas presentes no material de análise”.*

Entretanto, de acordo com Moura, Silva e Santos (2016), mesmo as ilustrações sem técnicas, possuem um valor individual, permitindo ao estudante visualizar e representar, se bem

organizado, seus próprios entendimentos de forma gráfica e com isso produzir o seu material de estudo particular. Assim, como já mencionado em falas anteriores, executar e organizar as representações gráficas dos objetos estudados, permite não apenas uma produção única como também pode facilitar o entendimento e estudo, visto que foi utilizada sua própria lógica no processo.

A quinta questão buscou saber dos participantes se eles como futuros professores, utilizariam desenhos de materiais botânicos em suas aulas práticas. Dos 51 respondentes, 48 (98%) disseram que sim, 1 disse que não utilizaria e 2 responderam que não sabiam.

A maioria dos que concordam com a ferramenta, apontaram a contribuição do desenho para a compreensão dos assuntos abordados.

[Fala 1] *“Sim, pois é uma ferramenta, que além de auxiliar na aprendizagem dos alunos durante as aulas práticas pode torna-las mais lúdicas”.*

[Fala 2] *“Utilizarei os desenhos, pois eles são um ótimo meio de aprendizagem em aulas de botânica para identificar estruturas. Desenhos, excisatas e fotos são formas didáticas que o professor pode utilizar para facilitar a assimilação e aprendizagem de conteúdos de botânica pelos alunos”.*

[Fala 3] *“Sem dúvida, além de tornar a aula bem mais interessante, os alunos conseguirão entender o material bem mais fácil, do que apenas o observando”.*

Em concordância com a fala 2, Moura, Silva e Santos (2016), ao ministrarem curso de ilustração científica para graduandos de Biologia, onde foram ilustradas espécies botânicas e zoológicas, consideraram que metodologias diferenciadas devem ser adotadas desde os anos iniciais de formação para que sejam estimuladas a utilização delas pelos licenciandos quando professores. Luz e Schimieguell (2005), ao desenvolverem uma pesquisa a respeito do uso do desenho na representação morfológica de Angiospermas, ressaltam a possibilidade de trabalhar a cognição e ao mesmo tempo aproximar o aluno dos elementos da natureza.

Outros pontos destacados foram ainda descritos como a possibilidade de trabalhar a criatividade e atenção dos discentes por meio de observações com olhares mais atentos.

[Fala 4] *“Porque é uma ferramenta de extrema importância, que além de permitir que o aluno, a partir da prática, fixe melhor o conteúdo, também pode aguçar a curiosidade, bem como trabalhar a criatividade do aluno em relação ao conteúdo apresentado de forma mais dinâmica”*

[Fala 5] *“Porque é uma potencialidade de ensino e aprendizagem significativos e transformadores, uma vez que o aluno desenvolverá técnicas motoras e cognitivas em maior frequência. Sem falar que o desenho pode e deve ser utilizado como técnica de estudo”.*

[Fala 6] *“Para mim, o tempo investido no desenho é proveitoso e produtivo. Além de mais detalhes, o aluno tem mais tempo para refletir sobre a morfologia e função das estruturas vegetais”.*

Nesta perspectiva, Luz e Schimieguell (2005) defendem a ideia do processo pedagógico evitar o modelo mecanicista que instiga o aluno a ter uma visão previsível e quantificada da Ciência, e estimular as diferentes modalidades que levam o aluno a observar, pensar e questionar sobre o que vê e, desse modo, trabalhar as inteligências múltiplas como um aspecto transversal.

O desenho foi visto ainda como algo positivo na aprendizagem e devido ao baixo custo do material.

[Fala 7] *“Porque é mais fácil produzir e os próprios alunos irão fazer o seu material e requer atenção concentração e dedicação dos alunos coisas que são fundamentais para o aprendizado”.*

[Fala 8] *“Não só com materiais botânicos, como com outros materiais biológicos também. É uma forma de facilitar o entendimento sobre o conteúdo, de facilitar a aprendizagem. É um artifício bem viável e barato para nós professores que trabalhamos em escolas precárias com recursos insuficientes”*

Oliveira et al. (2014), ao desenvolverem um projeto objetivando a produção de materiais didáticos para as aulas de biologia, discutem que a elaboração desses recursos, embora exija disponibilidade de tempo, é bastante relevante e possui um baixo custo/benefício quando realizado em conjunto por professores e principalmente por alunos, visto que, no processo de produção há também aquisição de conhecimento.

O único que respondeu não utilizar o recurso enquanto professor justificou a resposta descrevendo:

[Fala 9] *“não acho interessante”.*

Embora 27% dos alunos que responderam ao questionário acreditem que a fotografia seja mais representativa do que o desenho, apenas 1 respondente disse que não usaria o desenho em suas aulas; levando a concluir que, de alguma forma, a maioria dos participantes considera a ferramenta como útil no processo de ensino e aprendizagem. Em concordância, Ainsworth e Tytler (2011) comentam que além da aprendizagem do conteúdo, o recurso é um elemento-chave na educação científica de caráter informativo, que esclarece dúvidas, e comunicativo, que permite que ideias e pensamentos sejam transmitidos de uma forma mais dinâmica. Para eles, durante a execução das ilustrações, o aluno se sente incluído em um processo moldado por suas interpretações visuais atuais e emergentes, amplia sua capacidade de representar e interpretar a

representação científica e ainda comunica o que aprendeu. Deste modo, uma vez que o estudante pode fazer suas representações e compartilhar com professores e demais alunos, o desenho pode ser considerado também por seu valor avaliativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As respostas dos alunos entrevistados evidenciam a relevante contribuição que o desenho tem proporcionado ao ensino de botânica e áreas afins, abrindo margem para acentuar discussões sobre a importância de se trabalhar essa metodologia, especialmente em aulas práticas. A maioria dos discentes apontou a construção de ilustrações como enriquecedora no ensino e aprendizagem uma vez que a citam tanto enquanto alunos, como enquanto futuros professores. Eles destacaram que esta ferramenta permite um tempo maior de observação, facilita o entendimento e a identificação das estruturas, além de garantir uma construção própria e particular que desperta tanto a criatividade quanto a curiosidade a respeito do que é observado. Além disso, possui baixo custo de execução e possibilita a visualização de cores, formas, diferentes detalhes e focos do material. Entretanto, como toda metodologia, esta também possui limitações e ao ser planejada deve-se ter o cuidado de utilizar materiais adequados ao tema e de boa qualidade, garantir número de equipamentos adequado e tempo suficiente para a sua execução. Adicionalmente, para estudantes deficientes visuais, deve haver uma adaptação de maneira que as produções sejam em alto-relevo, o que tornará o processo inclusivo.

Portanto, o desenho não deve ser visto apenas na perspectiva artística, do mesmo modo que não deve ser restrito a anos iniciais da Educação Básica, tendo seu lugar assegurado em diversos ramos da ciência e níveis de ensino. No entanto, ele também não deve ser considerado substitutivo, nem visto e/ou executado de maneira isolada, uma vez que para se tornar significativo, são necessários outros métodos associados e a própria natureza para inspirar o olhar detalhista e assim harmonizar e dar sentido aos conceitos já estudados.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, S.; PRAIN, V.; TYTLER, R. Drawing to Learn in Science. *Science*, v. 333, p.1096-1097, 2011.

ALMEIDA, A. S. de. **O Desenho de Margareth Mee: Contribuições para a taxonomia Botânica**. 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade) Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, Bahia. 2014. Disponível em:

<<http://tede2.uefs.br:8080/bitstream/tede/101/2/disserta%C3%A7%C3%A3o%202014.pdf>>.
Acesso em 16/10/2017.

ARAÚJO, A. M. **Aplicações da ilustração científica em ciências biológicas**. 2009. 49 f. Monografia (Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/118088>>. Acesso em 07/10/2017.

DORFMAN, B. R. Pensar sem palavras ou a biologia do desenho. In: *Graphica 2007 VIII Simposio Nacional de Geom Descritiva VII International Conference Graphics Engineering for Arts and Design, 2007, Curitiba*. **Desafios da era digital: ensino e tecnologia -caderno de resumos**. Curitiba: Departamento de desenho UFPR, 2007. p. 145-145.

FREITAS, E. M. de. Atividades Práticas De Botânica: Prazer De Ensinar E Aprender Botânica. In: STROHSCHOEN, A. A. G; SALVI, L. C. (Org.). **Construindo Práticas Educativas no Ensino Superior: Roteiros de Atividades Experimentais e Investigativas**. 1 ed. Lajeado, RS: Editora Univates, 2013, v. Único, p. 43-56.

GONÇALVES, M. de S. **O desenho científico de identificação em guias ecológicos**. 2014. 93 f. Dissertação (Mestrado em Desenho) Universidade de Lisboa-Faculdade de Belas Artes, Lisboa.

HAYDOCK, K. Observation and Drawing in Learning Science. In: **Science, Technology and Mathematics Education for Human Development(2001)**, Proceedings of the CASTME-UNESCO-HBCSE International Conference, Goa, Vol. 1, pp. 398-402, 2001.

LIMA, C. C. et al. Importância da Aula Prática de Campo e Laboratório Para o Estudo de Algas. In: **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC, 2015**, Fortaleza. Agronomia, 2015.

LUZ, A. A. B. dos S. As Relações Interdisciplinares no Ensino do Desenho: Um Instrumento Facilitador na Construção do Conhecimento Humano. In: **Graphica 2007**, Curitiba. 2007.

LUZ, A. A. B. S.; SCHIMIGUEL, H. Inserção do Desenho como Recurso Didático Auxiliar no Desenvolvimento da Disciplina de Biologia. In: **GRAPHICA2005**, 2005, RECIFE, 2005.

MACIEL, M. W. de S.; COSTA, I. de F. Técnicas de ilustração científica e montagem de pranchas digitalizadas aplicadas a Botânica. In: XI Seminário do programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade, 2015. Feira de Santana. **Traços do Desenho**. Feira de Santana: UEFS, 2015. v. 1. p. 411-422.

MADEIRA, J. L. O desenho na Arqueologia. Instituto de Arqueologia 2ª ed. ISBN: 978-972-9004-26-1. Coimbra, 2013.

MARQUES, D. Desenhar a Ciência, Saber o que se Desenha. In: **Desenhar, Saber Desenhar**. Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa. 2011.

MARQUES, V. G.; SILVA, B. S. ; GAMA, R. A. Atlas Virtual de Parasitologia e Entomologia. In: Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E), 2016, Natal. **Anais do Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2016)**, 2016. v. 1667. p. 1-14. 2016.

MATOS, G. M. A. et al. Recursos Didáticos para o Ensino de Botânica: Uma Avaliação das Produções De Estudantes Em Universidade Sergipana. **Holos**.v. 5, p. 213, 2015.

MENDONÇA, S. A. S. et al. O Uso do Desenho no Ensino em Botânica como ferramenta de Aprendizado Sobre a Família Araceae. In: **63º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2012, Joinville.** 2012.

MOURA, N. A.; SILVA, J. B. ; SANTOS, E. C. Ensino de Biologia através da ilustração científica. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.25, Número Especial, p.194-204, 2016.

MOURA, N. A.; SILVA, J. B. . A ilustração Botânica como ferramenta didática para o ensino de Botânica e para a valorização das plantas de Pontes e Lacerda-MT. In: **SEREX-Seminário de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste**, 2012.

OLIVEIRA, A. M. V. de. et al. Produção de Material Didático para o Ensino de Biologia: uma Estratégia Desenvolvida Pelo Pibid/Biologia/Fecli. **Revista da SBEnBio**, n. 7. 2014.

OLIVEIRA, L. F. M. et al. O Ensino de Morfologia Vegetal Através das Plantas Medicinais na Escola Estadual Pedro Mazza. In: **XVI INIC, XII EPG, VI INIC jr, INID**, 2012, São José dos Campos. 2012.

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**, vol. 11, n. 2 p. 335-84, maio-ago. 2004.

POSSETE, E. E. Ensino de Ciências: O uso De Imagens e Desenhos Científicos nas Aulas de Ciências. **Cadernos PDE 2014**, Curitiba. v. 1, 2014.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. da S. **Atividades Práticas de Laboratório no Ensino De Biologia e de Ciências: Relato de Uma Experiência.** In: GARCIA, W. G.; GUEDES, A. M.. (Org.). Núcleos de Ensino. 1 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2003, v. 1, p. 113-123.

SALGADO, P. et al. A ilustração científica como ferramenta educativa. **Interacções**, v. 11, n. 39, 2015.

SANTOS, E. C. dos; HARDOIM, E. L. Ensino Inclusivo de Temas de Ciências: Uso da ilustração como possibilidade de estudo morfológico de angiospermas. In: **CECIFOP 2017.** 2017.

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.

VAVRA, K. L. et al. Visualization in Science Education. **Alberta Science Education Journal**, v. 41, n.1, p. 22-30, 2011.