

ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA: ENSINANDO, APRENDENDO E DESENHANDO BOTÂNICA EM UMA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA

SCIENTIFIC ILLUSTRATION: TEACHING, LEARNING AND DRAWING BOTANICS IN AN FAMILY FARM SCHOOL

Lucas Carneiro dos Santos*
Alessandra Alexandre Freixo**

RESUMO: O desenho se apresenta como uma das mais antigas formas que o ser humano desenvolveu para expressar sensações e contar histórias do cotidiano. As imagens possuem um importante papel na construção das ideias, por se tratar de uma forma de linguagem que lida com os sentidos tanto do autor como do observador, permitindo inúmeras relações e diferentes possibilidades de compreensão. Da mesma forma, a ilustração científica auxilia a comunicação de estudos e descobertas científicas graças à possibilidade em evidenciar características específicas e construir modelos explicativos para diversos conceitos e fenômenos biológicos. O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que envolve uma oficina de ilustração científica desenvolvida com alunos do 8^a ano de uma Escola Família Agrícola inserida no semiárido baiano. Investigamos como a produção de desenhos contribuiu para o desenvolvimento de habilidades e conteúdos científicos e artísticos. No decorrer de seis encontros foi realizado um diagnóstico dos saberes dos alunos sobre as plantas presentes no espaço escolar e desenvolvida uma oficina de ilustração científica. Nesta oficina, os estudantes se lançaram a uma aventura através da arte da ilustração, suas técnicas e suas nuances. Com a pesquisa os alunos puderam desenvolver um olhar diferenciado sobre o universo das plantas, passando a vê-las também como um objeto de estudo científico. Nesse sentido, a prática do desenho se mostrou uma ferramenta para o ensino de ciências, possibilitando uma aprendizagem significativa de temas relativos ao ensino de Botânica.

Palavras-chave: Escola Família Agrícola; Ilustração científica; Ensino de Botânica.

ABSTRACT: Drawing is presented as one of the oldest ways that human beings developed to express feelings and telling everyday stories. Images play an important role in the construction of ideas, because it is a form of language that deals with the senses of the author and the observer, allowing numerous relationships and different possibilities of understanding what is around us. Similarly, scientific illustration allows the communication of scientific studies and discoveries through the possibility of highlighting specific characteristics and constructing explanatory models for various

* Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Contato: lucascarneirods@hotmail.com

** Doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Docente da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Contato: aafreixo@uefs.br

biological concepts and phenomena. This paper presents the results of a research that involved a workshop of scientific illustration developed with students of the 8th grade of an Family Farm School inserted in the semiarid of Bahia, Brazil. We investigated how drawing production contributed to the development of scientific and artistic skills. A diagnosis test was realized to comprehend the students' knowledge on plants in school. A workshop was also held as an opportunity to engage students in the world of illustration techniques. During six weeks, the students developed a different view at the universe of plants, providing opportunities to see them also as an object of scientific study. Thus, the practice of drawing proved to be a tool for science teaching, enabling a meaningful learning of topics related to the teaching of botany.

Keywords: Family Farm School; Scientific illustration; Teaching of Botany.

INTRODUÇÃO

A ilustração científica é um tipo de representação que tem por objetivo traduzir e comunicar, através das imagens, observações e conhecimentos científicos; elucidando seus aspectos e dando-lhes maior visibilidade. Trata-se de uma ferramenta de grande importância para as pesquisas científicas, onde sua própria produção se configura como um meio de investigação. Dessa forma, o desenho se apresenta ao cientista como elemento fundamental para o desenvolvimento e comprovação da ciência, com forte influência do movimento enciclopédico do século XVI, reconstruindo a ideia de natureza pela arte, aliada à ciência (BELLUZZO, 1996, p. 16).

O desenho é uma das mais antigas e efetivas formas de expressão desenvolvidas pela humanidade, por meio da qual foi possível desde tempos remotos a transmissão de ideias e a contação de histórias e de experiências vividas. Entretanto, os séculos XVI e XVII inauguram um novo olhar sobre a ilustração, quando se retomou a observação da natureza, e a arte do desenho passou a ser vista como um instrumento científico (SILVA; PELLEGRIN, 2017, p. 536).

A principal função desse instrumento está na capacidade de representação da realidade observada, visto que “o desenho é uma das formas de expressão humana que melhor permite a representação das coisas concretas e abstratas que compõem o mundo natural ou artificial em que vivemos” (GOMES, 2013, p. 13).

Por meio da ilustração é possível representar os espécimes trabalhados, demonstrando características morfológicas e as estruturas específicas que interessam ao pesquisador, evidenciando as unidades taxonômicas em estudo e, portanto, contribuindo para a produção de um modelo científico a respeito de uma entidade biológica, para além do que é possível conseguir com reproduções fotográficas (CORREIA, 2011, p. 231).

Em uma ilustração científica deve existir o compromisso do ilustrador com a veracidade das informações: detalhes devem ser observados, medidos e contextualizados a fim de tornar a representação a mais precisa possível. Neste sentido, Correia (2011, p. 240) afirma que “as ilustrações científicas acabam por agir e atuar como catalisadores e indutores visuais, capazes de promover não só a correta e precisa Divulgação do Saber adquirido, como também contribuir ativamente para consolidação do mesmo”.

Acreditando que o desenho é um caminho para exercício da compreensão do mundo natural e no desenvolvimento da capacidade de observação e expressão de ideias, a produção de ilustrações pode ser um recurso facilitador que permite o desenvolvimento desses aspectos, contribuindo para apropriação de conceitos e construção de saberes.

O ensino de Botânica nas séries finais do Ensino Fundamental apresenta atualmente diversos problemas, como a falta de interesse dos alunos pelo conteúdo. Segundo Silva (2008, p. 100), isso ocorre devido à dificuldade de se estabelecer uma relação direta do ser humano com as plantas, somando-se ao uso de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos que exigem um alto nível de abstração. Outra dificuldade relacionada à defasagem no ensino e aprendizagem de Botânica é a utilização de metodologia essencialmente teórica, respaldada na utilização de livros didáticos que em geral apresentam conteúdos teóricos e desconexos do contexto cultural dos estudantes e professores (STANSKI et al. 2016, p. 20).

Partindo destes pressupostos, questionamos: como o exercício de desenhar plantas existentes no nosso dia a dia, pode contribuir para compreensão de conteúdos de botânica trabalhados no ensino fundamental? Para estudar a potencialidade do ato de desenhar plantas para o ensino de

botânica escolhemos como campo de pesquisa e intervenção uma Escola Família Agrícola (EFA) para desenvolver esta pesquisa.

As Escolas Famílias Agrícolas, de acordo com Silva (2010, p. 181), são experiências educacionais que emergem das lutas sociais de sujeito do campo pelo direito à educação do campo, que se iniciam no Espírito Santo e se expandem por todo território brasileiro. Estas experiências possuem em comum a proposta metodológica da Pedagogia da Alternância, compreendida como uma formação diferenciada dos educandos, em que se articulam tempos e espaços formativos (a escola e a família), por meio de instrumentos pedagógicos específicos que possibilitam uma formação integral do educando, envolvendo aspectos científicos, sociais e afetivos (GIMONET, 1998, p. 6), visando valorizar as lutas dos sujeitos do campo.

Neste ambiente escolar, os estudantes possuem uma relação muito próxima com a natureza, ajudam na criação dos animais, no plantio de hortaliças e desenvolvendo saberes sobre o manejo da caatinga. Diante disso, o presente trabalho objetivou investigar o processo de produção de ilustrações botânicas por alunos do ensino fundamental II da EFA, e a sua contribuição no aprendizado de conteúdos científicos e artísticos. Para tanto, investigamos inicialmente os saberes desses alunos sobre as plantas, investigando a importância dessas na vida do campo. Além disso, acompanhamos e avaliamos a produção das ilustrações, tomando como ponto de partida o desenvolvimento de noções básicas sobre a prática ilustrativa.

METODOLOGIA

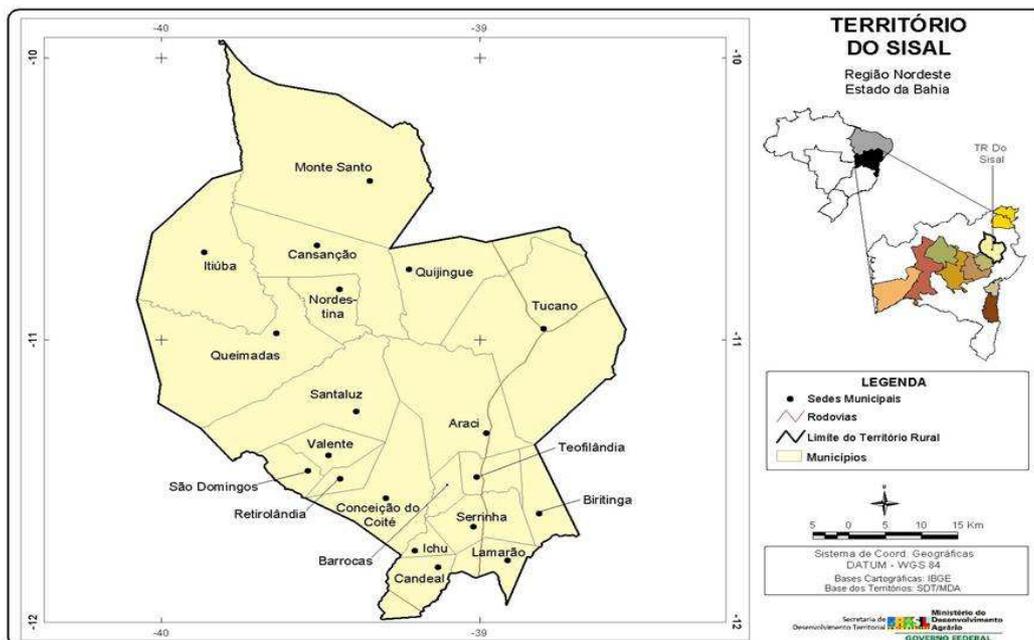
Essa pesquisa foi realizada por meio de uma intervenção de viés qualitativo. Essa metodologia entende o ser humano como sujeito ativo e capaz de interpretar e atuar continuamente no próprio mundo onde vive (GUERRA, 2014, p. 10). Segundo essa autora, esse tipo de pesquisa trata-se de um estudo da vida humana e deve ser realizado entendendo a capacidade das pessoas interagirem, interpretarem e construírem seus próprios sentidos.

Os fundamentos teórico-metodológicos foram baseados na pesquisa-ação, que é caracterizada por apresentar um ciclo pautado no aprimoramento da prática através da oscilação sistemática entre a ação no campo da prática e investigação a respeito dela (TRIPP, 2005, p. 446). Essa perspectiva metodológica pressupõe uma intervenção participativa onde o pesquisador tem um papel ativo, por meio do acompanhamento, avaliação e elaboração das ações a serem conduzidas.

Os participantes desta pesquisa foram estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma Escola Família Agrícola (EFA), localizada no Território do Sisal, território de identidade do estado da Bahia (Figura 1).

A escola, que atende filhos de pequenos agricultores diversos municípios circunvizinhos, tem seu ensino pautado na Pedagogia da Alternância, através da qual desenvolve a formação dos estudantes em parceria com as famílias e suas comunidades. Os alunos aprendem por meio de disciplinas ligadas ao meio rural e disciplinas do núcleo comum do Ensino Fundamental, intercalando uma semana na escola em regime de internato e outro de igual duração em casa, colocando em prática o que foi aprendido, permitindo assim o contínuo diálogo entre o saber escolar e o saber tradicional de suas comunidades.

Figura 1. Mapa do Território do Sisal – Região Nordeste, Bahia.



Fonte: Agência Embrapa. MDA, 2010.

As quatro turmas da escola (6º, 7º, 8º e 9º anos) apresentam uma média de 20 alunos cada, existindo uma dinâmica de alternância dessas na escola. A semana em que os alunos desenvolvem atividades na escola é chamada de Sessão, período em que os estudantes cumprem atividades escolares em tempo integral, em regime de internato. Assim, no ano de 2017, período em que desenvolvemos esta pesquisa, as Sessões estavam organizadas da seguinte forma: na mesma semana em que o 6º e o 9º anos estavam na escola, as turmas de 7º e 8º estavam desenvolvendo atividades em casa. Na semana seguinte, havia alternância na escola, ou seja, as turmas de 7º e 8º permaneciam na escola, enquanto os estudantes de 6º e 9º anos desenvolviam atividades em suas famílias e comunidades.

A técnica de desenho utilizada para ilustrar as plantas foi a representação em grafite. Todas as atividades desenvolvidas neste projeto tiveram o respaldo ético de um Comitê de Ética em Pesquisa, ao qual o projeto foi submetido. Assim, os estudantes foram convidados a participar e orientados sobre os princípios éticos que regem esta pesquisa, mediante leitura e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), com a anuência dos responsáveis, por meio da assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A intervenção foi realizada em seis encontros, durante quatro visitas à escola. No primeiro encontro, realizamos uma conversa para conhecer o que os alunos entendiam sobre a temática do desenho e ilustração científica. Em seguida, apresentamos aos estudantes imagens que retratavam o desenho ao longo da história da humanidade. A partir daí, discutimos a importância do desenho para a comunicação de ideias, bem como o papel da ilustração para a comunicação científica.

No dia seguinte, segundo encontro, fizemos um passeio pela escola, no qual os alunos mostraram as plantas que existem no espaço escolar. Procuramos investigar quais plantas eles sabiam pertencer à caatinga e quais eram introduzidas, se eles conheciam alguma finalidade para vida e cotidiano humano, entre outros aspectos. Nesse passeio, fotografamos as plantas que os

alunos escolheram para o próximo encontro, como objetos de estudo para os desenhos.

Na segunda visita à escola, terceiro encontro, iniciamos com os alunos a oficina de ilustração científica. Os participantes confeccionaram uma escala cromática, demonstrando as diferentes tonalidades que podem ser alcançadas com um mesmo lápis. Em seguida, passamos para os desenhos das plantas em quatro momentos: 1) os alunos analisavam a planta durante 5 minutos e depois tentavam desenhar pela memória; 2) os alunos desenharam olhando para a planta, no tempo de 30 segundos; 3) Os desenhos eram feitos sem olhar para o papel, apenas olhando para a planta; 4) o desenho livre, olhando para o objeto e para o papel, com tempo para corrigir o que achasse necessário e fazer anotações sobre as plantas desenhadas, como a cor da flor, se possuíam alguma estrutura que se destaca ao olhar, a textura das folhas, entre outros aspectos.

Esses passos são uma adaptação da metodologia desenvolvida pela prof. Dra. Betty Edwards e publicada em seu livro “Desenhando com o lado direito do cérebro” (2002, p. 108-116), no qual propõe o ensino de desenho pautado no princípio da observação.

Na noite seguinte, durante o quarto encontro, os alunos fizeram exercícios de sombreamento, desenhando formas geométricas como a esfera e o cubo, para desenvolver técnicas usadas para dar volume aos desenhos. Na segunda parte desse encontro, repetimos o exercício proposto na noite anterior, desenhando as plantas em quatro momentos (1. observação e desenho pela memória; 2. desenhar no tempo de 30 segundos; 3. desenhar olhando apenas para a planta; e 4. o desenho livre, fazendo anotações sobre as plantas).

No quinto encontro, retomamos o método de desenhar a mesma planta em quatro momentos, exercitando através dele a observação, a memória e a coordenação motora. Em seguida, partimos para o desenho de observação das plantas, aplicando a técnica do sombreamento.

Durante o sexto e último encontro, socializamos com os demais alunos e os professores da escola as atividades realizadas durante os encontros e em seguida fizemos uma avaliação de todo o processo. Todos os encontros

ocorreram durante a noite, exceto o passeio pela escola, realizado pela manhã. Todos os momentos da intervenção foram gravados e os áudios foram posteriormente transcritos para a análise dos dados. A pesquisa contou também com o caderno de campo como recurso de produção de dados.

As atividades foram desenvolvidas seguindo princípios da observação participante, discutidos por Vianna (2007, p. 18). Segundo o autor, esse tipo de observação considera o observador um sujeito ativo dentro do próprio estudo, fazendo parte da atividade objeto de sua pesquisa e procurando ser membro do grupo que deseja observar e com o seu próprio comportamento, é possível ao pesquisador testar hipóteses por intermédio da criação de situações que normalmente não ocorreriam.

Todos os dados gerados a partir das diversas técnicas e instrumentos de coleta – observação, anotações em caderno de campo, transcrições de gravações em áudio realizadas durante os diferentes momentos da intervenção foram submetidos à técnica de análise de conteúdo. Segundo Moraes (1999, p. 2), a análise de conteúdo constitui uma metodologia de análise de dados que permite descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Esta conduz às descrições qualitativas, ajuda a reinterpretar os registros e, assim, atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciando a conversa sobre os desenhos e a plantas no universo da EFA

No primeiro contato com os estudantes que participaram da pesquisa, realizamos uma roda de conversa sobre a proposta de intervenção e os temas da pesquisa. A partir de algumas falas, foi possível verificar que os estudantes entendiam o desenho como o resultado de um processo artístico, expresso através das gravuras e pinturas nos livros, cadernos, roupas, rótulos de produtos e comerciais de TV, por exemplo. O desenho animado também foi citado por eles para descrever o que era desenho. Eles demonstraram não

conhecer ou não arriscaram falar sobre a expressão ilustração ou ilustração científica.

Durante esse encontro foram exibidas imagens que contextualizavam um pouco da história da humanidade, tendo o desenho como eixo norteador. As primeiras imagens apresentadas foram de pinturas rupestres presentes em sítios arqueológicos baianos. Os alunos ficaram animados, demonstrando interesse e passaram a descrever o que entediam em cada imagem, como relatado:

Isso é um desenho que os homens das cavernas faziam pra se comunicar. Eram fatos e acontecimentos deles: quando iam caçar ou se machucavam com alguma coisa. Isso ficou na história e deve ser uma das primeiras artes do mundo. (*Wendel*¹)

Através da fala é possível perceber que o aluno tem certo entendimento do desenho enquanto linguagem humana e do seu papel na constituição e transmissão de ideias. De acordo com Gondim (2012, p. 3), o desenho nas pinturas rupestres expressa a imaginação criadora dos seres humanos que, a partir de sua percepção e sua memória, criam novas possibilidades de ação na realidade. Assim, o desenho é uma forma de expressão que tem nas pinturas rupestres uma prova de todo o seu potencial comunicativo e descritivo. Outras falas demonstram a noção do desenho como linguagem artística sensível, que lida com a percepção do autor sobre as coisas. Segundo um dos alunos:

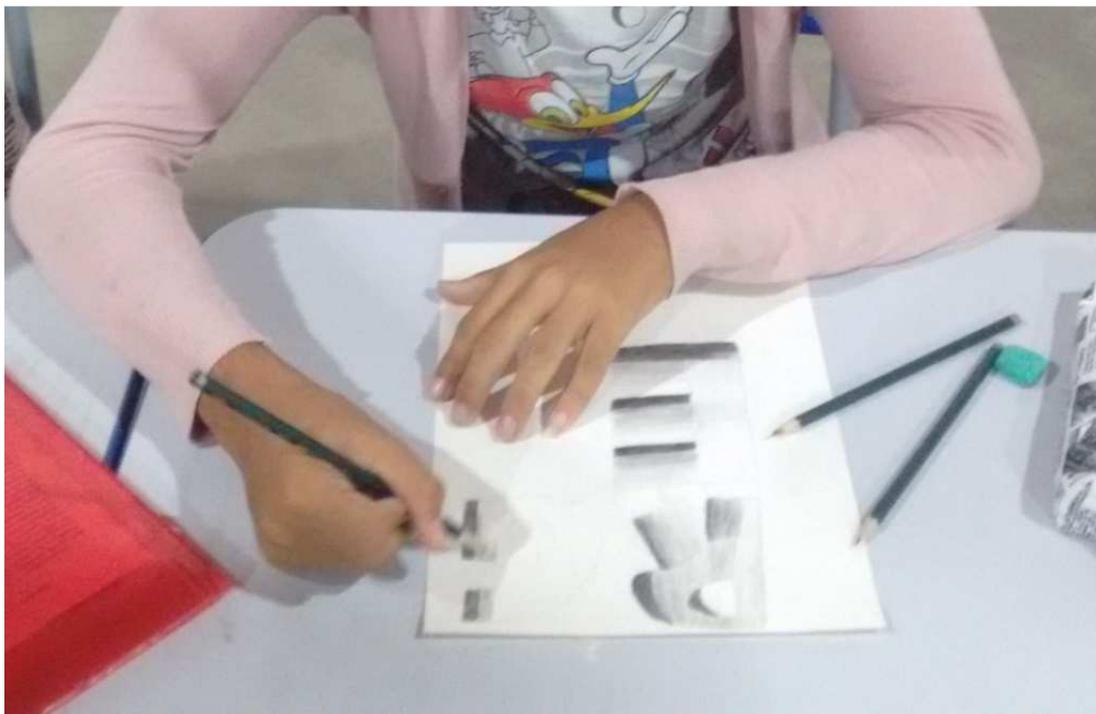
Serve pra expressar sentimentos, a pessoa tem vontade de ter ou viver alguma coisa ai fica pensando naquilo ou quando fica com raiva de alguma coisa ai fica desenhando. (*Daniel*)

Nesse mesmo encontro foram distribuídos alguns materiais utilizados na ilustração científica e incentivamos que os alunos testassem os mesmos e as diferentes posições de segurar no lápis, de posicionar a mão sobre o papel, assim cada um encontraria a maneira mais confortável para si, além de

¹ Todos os nomes dos participantes, aqui descritos, dizem respeito a nomes fictícios, de modo a preservar a identidade do participante da pesquisa e, por isso, estão grafados em itálico.

perceber os diferentes resultados que são possíveis alcançar com cada lápis (Figura 2).

Figura 2: Testes iniciais com os materiais de desenho.



Durante a atividade de manipular e testar os materiais, muitos dos estudantes o fizeram por meio de desenhos de animais e plantas. Atribuímos que esse fato tem relação com o contexto sociocultural escola e dos sujeitos que a compõem: pertencentes ao campo, convivem de maneira muito íntima com os elementos que integram o mundo natural. Além disso, esse fato demonstrou certa aproximação que alguns alunos tinham com a arte do desenho. No fim da atividade recolhemos os materiais utilizados para serem distribuídos nos próximos encontros.

No dia seguinte, ao caminhar pela escola com os estudantes, encontramos o mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.), muito comum em regiões de semiárido e apontado por eles como uma planta de grande importância para as comunidades da região, pois é utilizada nos períodos de seca como fonte de alimentação para os animais graças a sua capacidade de armazenagem de água (Figura 3). Segundo os alunos, a parte interna e suculenta do mandacaru

integra a alimentação dos animais, enquanto que a camada externa de espinhos é usada para adubar plantas frutíferas da escola.

Figura 3: Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.).



Essa técnica de adubagem ensinada a todos os estudantes da EFA e faz parte das atividades diárias que são desenvolvidas por eles no espaço escolar. O Projeto Político Pedagógico da escola prevê que os alunos desenvolvam tarefas e adquiram responsabilidades que envolvam conceitos e problemas sobre o acesso, conservação e aproveitamento dos recursos naturais. Assim, o aproveitamento desses resíduos faz parte de pesquisas e ações relacionadas ao manejo da caatinga.

No espaço escolar existem muitas cactáceas, grupo de planta presente em diversos ecossistemas especialmente na caatinga nordestina, dentre elas a conhecida na região pelo nome rabo-de-raposa (*Arrojadoa rhodantha* (Gürke)

Britton & Rose). Segundo os alunos, essa planta (Figura 4) é utilizada por eles na confecção de gaiolas para pássaros, através da raspagem dos espinhos e secagem do caule.

Figura 4: Rabo-de-Raposa (*Arrojadoa rhodantha* (Gürke) Britton & Rose)



Ao questionarmos qual semelhança essas duas plantas possuíam, os alunos apontaram características morfológicas como a presença de espinhos e o agrupamento sistemático na família das cactáceas, conforme citado:

São da mesma família da cactácea. (*Ivan*)

Os espinhos. Mas o mandacaru na época da seca a gente tritura, descasca ele, tira os espinhos todos e dá pros animais. É uma boa fonte de alimento e contém um pouco de água. (*Wendel*)

A partir das falas percebemos a familiaridade desses alunos com termos e conhecimentos botânicos como as nomenclaturas científicas e os aspectos morfológicos usados no agrupamento das plantas. Esses conhecimentos fazem

parte dos temas trabalhados em disciplinas específicas das Escolas Famílias Agrícolas, como Agricultura e Zootecnia.

A maior parte das plantas que os alunos nos apresentaram durante o passeio faz parte da economia da região. Plantas como o sisal (Figura 5), quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.) e licurizeiro (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) são de grande importância para as comunidades, pois são as principais plantas geradoras de renda. Conforme se observa nas falas:

O sisal é muito importante para nós. (Carlos)

É fonte de renda para nossa região sisaleira. (Wendel)

A fibra é utilizada para fazer tapete e chapéu. (Ivan)

Figura 5: Sisal (*Agave sisalana* Perrine)



A única planta com relevância medicinal apresentada por eles foi o pau-de-rato (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), também conhecida como catingueira. É uma planta própria da caatinga e tem ampla ocorrência no nordeste brasileiro. Segundo os alunos, a partir da casca, flores e frutos é feito chá utilizado no tratamento da “dor de barriga” e gripe.

No espaço escolar também encontramos plantas frutíferas como umbuzeiros, cajazeiras e pé de acerola que, nos períodos de frutificação, integram a alimentação na EFA. Destacamos aqui o umbuzeiro (Figura 6), pois foi descrita coletivamente como uma planta importante para região devido a sua adaptação ao clima da caatinga. Esses estudantes demonstram conhecimentos específicos sobre a fisiologia das plantas da caatinga e adaptadas a ela, como é possível observar nas falas:

Umbuzeiro foi adaptado para viver aqui, ele possui a batata da salvação que deixa ele viver muito tempo. Nem sempre ele consegue dar frutos com a água armazenada, mas consegue se manter até a chuva chegar para captar e armazenar mais água. (Rafael)

A batata é a raiz. (Carolina)

Ele tem mais de 100 batatas que podem armazenar até 500 litros de água. (Ivan)

Figura 6: Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda)



Além das que possuem importância econômica e alimentar, existem plantas usadas para a ornamentação da escola como a cabeça-de-frade (*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.), flor-estrela (*Stapelia hirsuta* L.) e a algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.). Nos encontros seguintes, utilizamos as plantas fotografadas ao longo deste passeio como objeto de estudo de uma oficina de ilustração científica, que teve por objetivo o aprendizado e exercício das técnicas empregadas na ilustração.

Oficina de ilustração científica

Transcorridos quinze dias após os dois primeiros encontros, fizemos a segunda visita à escola. Primeiramente, questionamos aos alunos o que conseguiam se lembrar das atividades que fizemos e do que discutimos sobre desenho e sobre ilustração científica. Nessa oportunidade, dialogamos novamente sobre a função da ilustração botânica em descrever graficamente as espécies biológicas, através da representação das estruturas morfológicas que caracterizam as mesmas, como a inserção e disposição das folhas e a forma da flor. Esta função representativa ainda se constitui como um elemento central na ilustração botânica, apesar das inúmeras transformações por que passou esta arte, agregando novos materiais, conforme ressaltam Silva e Pellegrin (2017, p. 540).

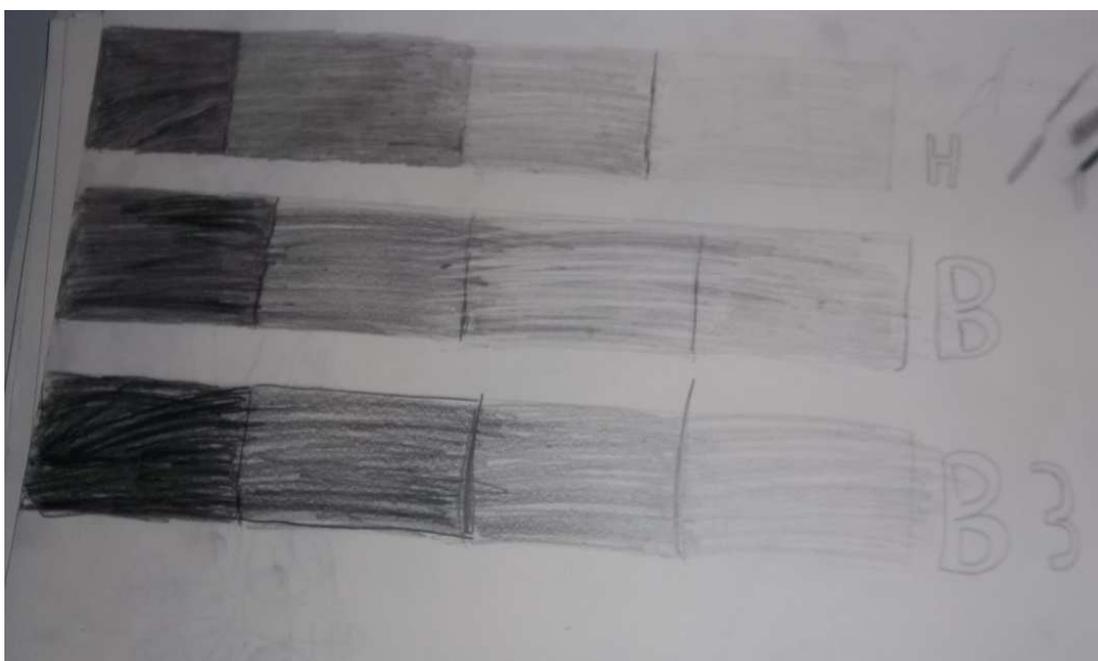
Na primeira etapa da oficina, distribuímos novamente os materiais e orientamos a confecção de uma escala monocromática (Figura 7), na qual os alunos tentaram demonstrar os diferentes tons possíveis de se alcançar com lápis de durezas H, B e 3B. A escala foi feita em três colunas, uma para cada tipo de lápis, e essas divididas em quatro partes, de modo que fosse possível demonstrar gradualmente quatro tons de cinza alcançados com o lápis de mesma dureza.

Esses diferentes tons de cinza são utilizados na técnica de grafite para dar volume aos objetos representando, desse modo, sua tridimensionalidade. Assim, tentamos oportunizar com essa atividade o desenvolvimento de uma

maior intimidade com as matérias e exercício de atingir tons escuros e claros aplicando mais ou menos força (peso) na mão que segura o lápis.

De modo geral, a atividade foi concluída muito rapidamente e com pouco esmero. Deve-se levar em consideração a ansiedade dos alunos em começar a produção dos desenhos, que seria a etapa seguinte. Essa característica foi igualmente observada por Silva e Fonseca (2013, p. 69), quando realizaram uma oficina de ilustração com alunos da rede pública no Paraná.

Figura 7: Escala monocromática produzida por um aluno da EFA



Após realizar esse exercício, iniciamos os desenhos com as plantas. Nesse dia, pouco antes do início da atividade, enquanto os alunos desenvolviam atividades do currículo escolar, fizemos a coleta do material, priorizando as plantas que conhecemos e fotografamos no encontro anterior. Procuramos diversificar em espécies e estruturas morfológicas, de modo que coletamos estruturas vegetativas e reprodutivas: frutos, flores e galhos com ramos de folhas. Para as plantas que possuíam espinhos, como o mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) e a cabeça-de-frade (*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.), utilizaram vasos de plástico para facilitar o manuseio.

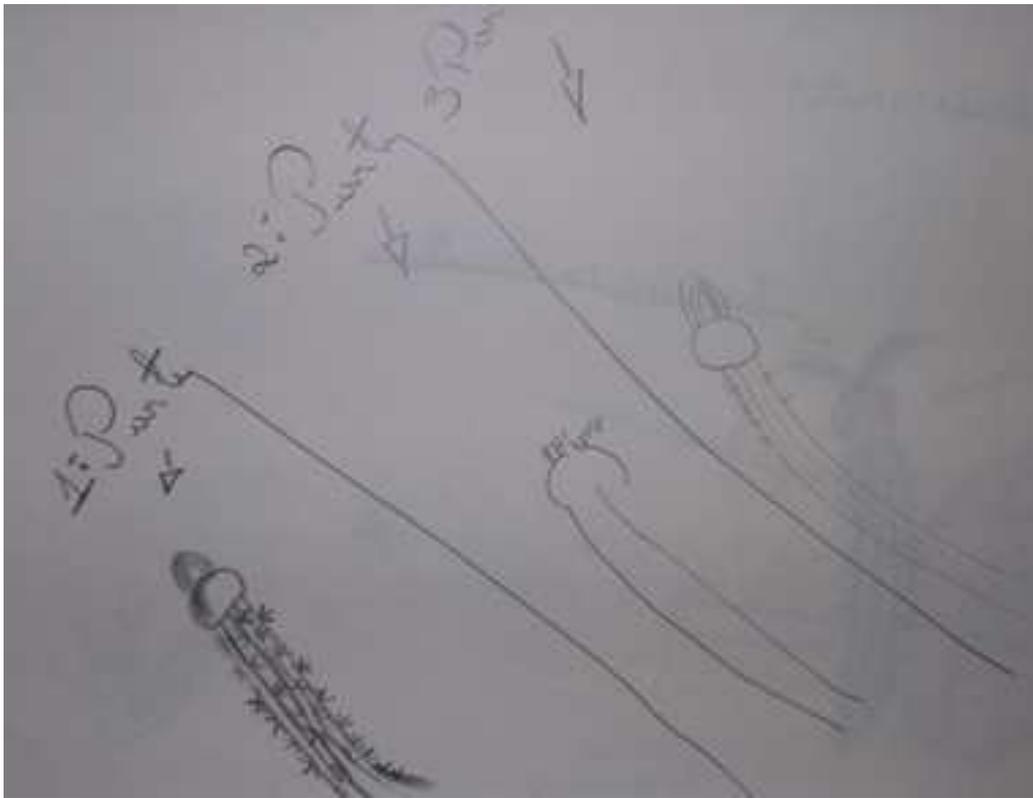
Cada aluno escolheu uma planta para realizar a atividade, assim desenvolvemos os desenhos através de uma metodologia onde os alunos observaram as estruturas por um dado momento e desenharam a mesma planta de quatro maneiras diferentes, conforme descrito anteriormente, na metodologia. Cada passo dessa atividade favorece o desenvolvimento de uma habilidade distinta: capacidade de observação, memória, coordenação motora e capacidade de descrição.

Assim, pedimos que os alunos observassem as plantas por cinco minutos, tentando se familiarizar com suas características: formas, disposição das folhas, cores, estruturas, texturas, odores ou quaisquer outras possíveis à percepção humana. Durante essa atividade, alguns alunos ficaram bastante inquietos e ansiosos, e perguntavam a todo o momento se já poderiam começar os desenhos.

Percebemos que a oficina incitou nos estudantes um olhar curioso frente os espécimes serem representados, tal como sugerem Santana e Souza (2018, p. 95), ao afirmarem que a prática do desenho científico possibilita um olhar instigador e estimulante frente às espécies a serem representadas, a partir do cruzamento entre ciência e arte.

Transcorridos os cinco minutos, desafiamos os alunos a deixarem a planta de lado e desenvolverem o primeiro desenho através da memória armazenada. Nessa primeira etapa cada aluno representou graficamente as características que conseguiram se recordar (Figura 8). Através da observação treinamos nossos olhos para aprender a ver os objetos como eles são e, ao mesmo tempo, armazenamos imagens em nossa mente. Essas imagens servem como referências visuais para o desenho de memória, armazenadas em nosso repertório mental (MANGINI; CAVALARO, 2012, p. 32-33).

Figura 8: Desenhos de rabo-de-raposa (*Arrojadoa rhodantha* (Gürke) Britton & Rose) produzidos por um estudante



Na segunda etapa os desenhos foram feitos olhando apenas para a planta, e os alunos desafiados a não olhar para o papel até o término. A maioria dos alunos tiveram dificuldades em manter o lápis no papel sem perder o ponto fixo. Observamos que alguns não cumpriram a proposta e olharam para o papel na tentativa de acompanhar a trajetória da mão. Em outro momento, no qual avaliamos o andamento da oficina, alguns relataram suas impressões:

Essa parte de não olhar para o desenho foi difícil. Eu nunca tinha praticado esse tipo de desenho (*Rute*).

Eu achei muito difícil, mas foi muito bom testar nossa paciência (*Sara*).

Fazer sem olhar deu muito trabalho. Mas foi muito bom porque eu nunca tentei antes (*Luciano*)

Das partes mais difíceis que eu achei foi a de olhar pra planta e não poder olhar para o papel. Porque tem que ter muita coordenação motora (*Ricardo*)

Como é possível notar nas falas, os alunos apontaram dificuldade em desenhar sem poder olhar para o desenho. Essa dificuldade é bastante comum, já que estamos habituados a escrever e desenhar acompanhando a trajetória de nossa mão. De modo geral, a metodologia foi bem aceita e despertou a curiosidade, pois se trata de algo novo para a maioria.

Para realizar o terceiro desenho os alunos tiveram o tempo de trinta segundos. Foi permitido olhar para o papel e observar a planta durante o processo. Como eles dispunham de um tempo muito curto para finalizar o desenho, orientamos que escolhessem representar aquilo que consideravam mais característico na planta.

Por último, os alunos desenharam a mesma planta com um tempo hábil, com o qual foi possível observar a planta e suas partes, desenhar, apagar algum traço e corrigir os detalhes. Nesse último passo os alunos foram orientados a escreverem características que não conseguissem comunicar através do desenho, como: a cor das pétalas de uma flor ou dos espinhos, a textura de uma folha, o odor característico de uma flor ou as diferentes colorações do caule (Figuras 9 e 10).

Acreditamos que observar minuciosamente a planta e registrá-la através do exercício do desenho contribui com um estudo diferenciado de suas estruturas morfológicas, pois alia conhecimentos científicos com as habilidades artísticas desses alunos e possibilita o desenvolvimento de um olhar mais sensível sobre os elementos que compõem o mundo natural. A potencialidade dessa atividade para o ensino de ciências e artes é sugerida por Silva e Fonseca (2013, p. 60), quando afirmam que essa gera o confronto do abstrato com o concreto através do estudo de estruturas de conteúdo científico, com a visualização de pormenores da prática do desenho de observação.

Figura 9: Desenho em quatro momentos da Flor-Estrela (*Stapelia hirsuta* L.)



Está escrito de baixo para cima: “Na parte de cima é um verde mais escuro”, “Contém quatro lados”, “Com pontinhas que parecem espinhos” e “Em baixo é um pouco mais claro”

C I M E A C



Figura 10: Desenho de observação do Sisal (*Agave sisalana* Perrine) com anotações.



Está escrito de cima para baixo: “Contém espinhos nas pontas”, “contém espinhos com colocação banca nas pontas”, “A planta é da cor verde escura e com folhas largas e grossas”

Quinze dias depois, retornamos na escola concluindo a última etapa da oficina. Nessa ocasião, cada aluno produziu um desenho de uma das plantas tentando aplicar as técnicas trabalhadas ao longo dos encontros (Figura 11).

Figura 11: Terceiro e último dia da oficina de ilustração científica.



Aos alunos foi dada a liberdade de escolherem plantas que gostariam de representar; a maioria preferiu permanecer com a mesma com qual tinha iniciado os estudos no início da oficina. Achamos um fato interessante, pois é um indício de um vínculo criaram com a planta em questão durante o percurso. Nessa última etapa fizemos a orientação dos desenhos produzidos, tentando contribuir com dicas que realçassem as formas de cada planta.

Ao observarmos a Figura 12, é possível identificar elementos que demonstram a aplicação das técnicas desenvolvidas, como o jogo de claro e escuro, onde os pontos mais escuros representam as dobras, locais recuados e a sobreposição das folhas, ao passo que para regiões mais altas da planta foram utilizadas tons mais claros.

Vemos uma riqueza de detalhes no desenho deste aluno. Percebe-se a preocupação em representar detalhes como a irregularidade das folhas e os espinhos em suas bordas. Quando comparamos com seu primeiro desenho de observação do sisal (Figura 10) é possível perceber um nítido avanço, não somente em se apropriar da técnica de sombreamento, mas também o exercício do olhar sobre o objeto.

Observamos que os desenhos produzidos apresentam algumas das convenções da ilustração científica, trabalhadas durante a oficina, como

regiões mais claras à esquerda e as sombras projetadas a direita, como é possível observar no desenho da cabeça de frade. (Figura 13).

Figura 12: Ilustração em grafite do sisal (*Agave sisalana* Perrine).

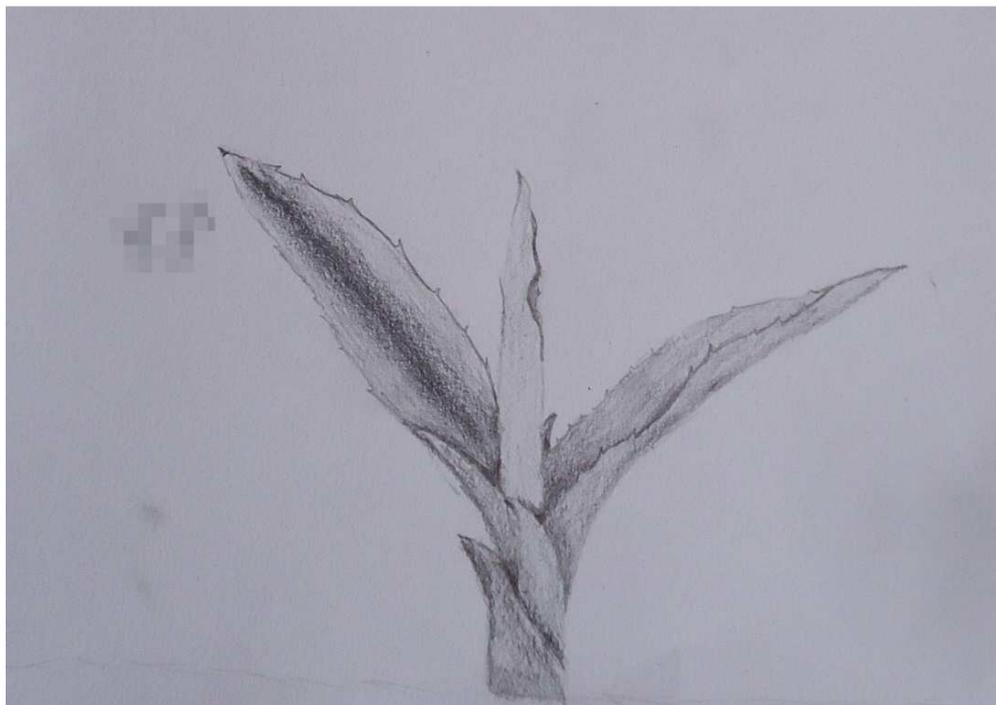


Figura 13: Ilustração científica da cabeça-de-frade (*Melocactus zehntneri*) (Britton & Rose) Luetzelb.).



Avaliação da oficina: momento de socializar as ilustrações na comunidade escolar

No último encontro fizemos a socialização dos desenhos produzidos e das experiências adquiridas durante a oficina. Assim, os alunos relataram suas impressões e fizeram uma avaliação sobre os encontros, os conteúdos trabalhos e as técnicas desenvolvidas. Essa atividade foi realizada no Serão, onde estavam presentes também os alunos do 7^a ano, além de membros da equipe pedagógica da escola.

As técnicas de ilustração eram desconhecidas para a maior parte dos alunos. Algumas falas evidenciam as dificuldades e desafios em lidar com a técnica e com que a metodologia trabalhada nas diferentes etapas da oficina:

Foi muito difícil no começo, mas gostei muito do resultado (*Walter*).

Foi muito bom, porque foi algo novo, que eu nunca tinha tentado (*Lucas*).

O desenho não era tão ruim de fazer, mas quando não podíamos escrever e apenas usar a linguagem do desenho era difícil (*Raul*).

A experiência também proporcionou uma maior familiaridade com a linguagem do desenho, através da construção de conceitos e habilidades científicas e também artísticas:

Eu fiz uma flor que está na região da nossa escola. Eu gostei muito porque eu não utilizava o lápis preto para pintar nem para sombrear (*Rute*).

A gente utiliza para dar a forma e facilita o entendimento de quem vê o desenho. Dando um formato mais aperfeiçoado do desenho (*Wendel*)

Neste sentido, percebe-se que a oficina possibilitou uma compreensão por parte dos estudantes do papel da ilustração científica como forma de comunicação na ciência, ampliando seu olhar sobre as plantas e os conhecimentos científicos produzidos em torno delas. Assim, como nos informam Salgado et al. (2015, p. 391), a ilustração científica, por sua “capacidade de criar imagens esteticamente apelativas e envolventes, muitas vezes representando conteúdos que vão além daquilo que é possível visualizar a olho nu”, confere à ciência um potencial único de comunicação, sendo uma ferramenta de excelência à produção e socialização de conhecimento.

A atividade de manipular, olhar minuciosamente e desenhar a planta passo a passo contribuiu na relação desses alunos com as espécies vegetais da escola, possibilitando um olhar diferenciado sobre elas e suas estruturas. Isso permite a expansão da capacidade perceptiva, no que se refere à observação do mundo natural:

Tem também parte da arte científica: a gente estudava a planta identificando as partes dela, como a coloração, e por isso foi muito proveitoso (*Wendel*)

Eu achei muito legal por que foi uma experiência nova. Eu não sabia muito desenhar, só desenhava boneca e flor ai eu aprendi a desenhar as plantinhas e quero repetir mais vezes (*Suelen*).

Eu gostei muito da oficina, porque eu nunca tinha o costume de desenhar plantas (*Rute*).

Durante o desenho de observação as plantas foram manipuladas e diferentes possibilidades de percepção e interpretação foram experimentadas por esses alunos. O olhar minucioso que a prática da ilustração científica exige, permitiu que eles observassem essas plantas dando mais atenção a particularidades de cada uma que antes não eram notadas. Isso corrobora com os dados de Silva e Fonseca (2013, p. 66), que sugerem a contribuição da ilustração no desenvolvimento de habilidades perceptivas.

A produção das ilustrações se apresentou como um recurso que contribui diretamente para a construção de habilidades e conteúdos relacionados ao ensino da botânica, pois aproxima os estudantes ao universo das plantas desenvolvendo a sensibilidade com o meio ambiente que o cerca:

Esse projeto me ajudou muito no aprimoramento do desenho e trouxe algumas coisas básicas que eu tenho que saber (*Lorival*).

Como muitos dizem: “você só sabe desenhar cavalo”, eu nunca tinha testado desenhar planta. É uma das primeiras vezes que eu desenho assim, mais parecido. Eu aprendi muito fazendo isso, porque eu estou tornando meus desenhos mais realistas (*Wendel*).

Eu achei interessante o projeto, porque a gente aprendeu coisas que não sabíamos, como o sombreamento e aprendemos a observar mais as plantas que tem em nosso sertão. (*Ítalo*)

É uma ideia interessante pra quem gosta de desenhar, especialmente poder observar um pouco mais as plantas. (*Rafael*)

Através de algumas falas é possível perceber como a atividade em questão mobilizou o olhar desses estudantes para as plantas da região. Dessa forma, ela se mostra como uma forte aliada na superação dos problemas que envolvem o ensino de botânica, postulados por Wandersee e Schussler (2002, p. 3), como a incapacidade notar as plantas em seu próprio ambiente, de apreciar a estética e a biologia de suas formas e sua importância para a vida humana.

Por outro lado, ressaltamos o potencial desta atividade ao possibilitar a confluência arte e ciência como estratégias de comunicação e produção de conhecimento, ao despertar olhares e interesses, facilitando percepções sobre as plantas, tal como sugerem Silva e Pellegrin (2017, p. 544), ao caracterizar a ilustração botânica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa foi possível conhecer um pouco das concepções e saberes dos alunos do 8º ano da Escola Família Agrícola Valente sobre o reino das plantas. Verificamos que as plantas que existem no espaço escolar estão ligadas diretamente ao cotidiano da escola e aos conhecimentos tratados em sala de aula, tanto nas disciplinas ligadas ao meio rural, através do plantio e introdução dessas na alimentação dos animais, como nas disciplinas regulares pelo estudo da classificação dos grupos de plantas e sua morfologia.

Através das atividades desenvolvidas, os alunos tiveram contato novas técnicas de desenho e a primeira aventura na arte da ilustração científica. Uma parte desses alunos já possuía o hábito e gosto pelo desenho, o que contribuiu para a realização das atividades de ilustração. De um modo geral, a proposta foi bem recebida pela turma.

Os alunos tiveram dificuldades em lidar com essas técnicas de ilustração, isso levou a alguns desestímulos. Por outro lado, a maioria aceitou o desafio em lidar e dominar os procedimentos de produzir uma ilustração. Os desenhos produzidos no final da intervenção demonstram um pouco dessa apropriação com a técnica e as falas demonstraram que muitos começaram a olhar as plantas de uma maneira diferente.

O desenho de observação demonstrou ser um caminho possível para o desenvolvimento de habilidades sensíveis à arte do desenho e de diferentes possibilidades de percepção do mundo natural. O aluno aprende não apenas olhar, mas a observar. Assim, a produção das ilustrações botânicas possibilita um olhar diferenciado sobre as plantas e suas particularidades, de maneira que o estudante passa a encarar a planta como um objeto de investigação, observando, reconhecendo e criando familiaridade com diferentes formas, cores e texturas; aproximando-o os cada vez mais desse universo e contribuindo para o desenvolvimento de conteúdos científicos e artísticos.

Nesse sentido, desenhar plantas contribui para uma aprendizagem significativa de temas relativos ao ensino de botânica e pode ser encarado

[s%20P%C3%BAblicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf](#). Acesso em: 10 dez. 2019.

MANGINI, Cláudio Luiz; CAVALARO, Juliana. **Formação Inicial e Continuada**: Ilustrador. Curitiba: IFPR, 2012. Disponível em: <http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2012/07/ilus1.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2019.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf. Acesso em: 10 dez. 2019.

SANTANA, Wesley Bento; SOUZA, Antônio Wilson Silva de. Desenho: ciência e representação no estudo de abelhas Euglossas no campus da Universidade Estadual de Feira de Santana. **Revista Geometria Gráfica**, v. 2, n. 2, p. 88-95, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/geometriagrafica/article/view/239225/30913>. Acesso em: 24 dez. 2019.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro da. **O ensino da Botânica no nível fundamental**: um enfoque nos procedimentos. 2008. 146 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102000/silva_pgp_dr_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 nov. 2019.

SILVA, Aletheia Alves da; FONSECA, Annelise Nani da. Ilustração Científica: o contexto interdisciplinar artístico/científico para a aprendizagem. **Arte & Ciência**, v. 3, n. 1, p. 58-75, 2013. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=arteeciencia&page=article&op=view&path%5B%5D=464&path%5B%5D=550>. Acesso em: 24 dez. 2019.

SILVA, Alessandra da; PELLEGRIN, Ricardo de. Interações entre ciência e arte: ilustração botânica na produção visual contemporânea. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Arte e Cultura Visual, 1. 2018, Montevideu. **Anais...** Montevideu: Universidad de la República, 2018. Disponível em: https://seminarioculturavisual.fav.ufg.br/up/778/o/CulturaVisual_L2_069.pdf. Acesso em: 24 nov. 2019.

SILVA, Lourdes Helena da. Concepções & práticas de alternâncias na educação do campo: dilemas e perspectivas. **Nuances: estudos sobre Educação**, Ano XVII, v. 17, n. 18, p. 180-192, 2010. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/760/780>. Acesso em: 24 nov. 2019.

STANSKI, Carin; LUZ, Cynthia Fernandes Pinto; RODRIGUES, Adriana Ribeiro Ferreira; NOGUEIRA, Melissa Koch Fernandes de Souza. Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**,

v. 43, n. 1, p 19-25, 2016. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v43n1/2236-8906-hoehnea-43-01-0019>.

Acesso em: 10 dez. 2019.

VIANNA, Heraldo Marelím. **Pesquisa em educação: a observação**. Brasília: Liber Livro, 2007. 108 p. (Série Pesquisa, v. 5).

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n.3, p. 443-466, 2005. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3>. Acesso em: 24 dez. 2019.

WANDERSEE, James Howard; SCHUSSLER, Elisabeth. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001. Disponível em: <https://www.botany.org/bsa/psb/2001/psb47-1.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2019.

Recebido em: 13/04/2019

Aprovado em: 05/01/2020

