

A divulgação científica sobre Botânica em uma feira de ciências em um colégio público do Rio de Janeiro, Brasil

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2023.21.2.7128>

Gabriel Irene Pereira Guarino¹, Débora de Aguiar Lage²

Resumo: O processo de ensino e de aprendizagem de botânica na Educação Básica tem sido desafiador para docentes e discentes. Visando superar alguns obstáculos, atividades de divulgação científica, como as feiras de ciências, têm sido apontadas como ferramentas relevantes na alfabetização científica dos estudantes. O presente estudo buscou analisar a importância da realização de atividades de investigação e de divulgação científica para a motivação e o interesse dos estudantes pela botânica. Uma pesquisa-ação, de abordagem qualitativa, foi desenvolvida com estudantes do 3º ano do ensino médio de um colégio público da cidade do Rio de Janeiro. A análise conduzida revelou que muitos estudantes têm afinidade com as plantas e reconhecem a sua importância, apesar do pouco contato com o assunto que tem em sala de aula. As atividades de pesquisa possibilitaram aos estudantes maior contato com a biodiversidade local, contribuindo para a sua motivação e o seu interesse pelo tema. Nesta perspectiva, esperamos que esta pesquisa possa contribuir para a prática docente na busca pela alfabetização científica e pela redução da cegueira botânica dos estudantes da Educação Básica.

Palavras-chaves: cegueira botânica, ensino, alfabetização científica.

Scientific dissemination about Botany in a science fair at a public school in Rio de Janeiro, Brazil

Abstract: The teaching-learning process of Botany in Basic Education has been challenging for teachers and students. In order to overcome some impediments, scientific dissemination activities such as science fairs, have been identified as a relevant tool in the scientific literacy for students. This article aimed to analyze the importance of carrying out research and scientific dissemination activities for students' motivation and interest in Botany. The research presented a qualitative approach and was developed with high school students from a public school in Rio de Janeiro. The analyses conducted revealed that many students have affinity with plants and recognize their importance, despite the little contact with the subject in the classroom. Research activities allowed students to have greater contact with local biodiversity, contributing to their motivation, and interest in the topic. In this sense, it is expected that this research contributes to the teaching practice in the search for scientific literacy and the reduction of botanical blindness in Basic Education students.

Keywords: botanical blindness, teaching, scientific literacy.

Introdução

As plantas estão presentes no cotidiano da humanidade desde a Antiguidade, sendo utilizadas como medicamentos, na alimentação, em pinturas e na ornamentação de ambientes, contudo a botânica, como área de estudo da Biologia, normalmente não tem

¹ Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ). E-mail: gabriel.irene16@gmail.com

² Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: deboralage.uerj@gmail.com

despertado interesse em grande parte dos estudantes (URSI *et al.*, 2018). A incapacidade de perceber e reconhecer a importância das plantas presentes no nosso cotidiano, fenômeno descrito por Wandersee e Schussler (2001) como cegueira botânica, tem sido considerada uma das principais causas para os problemas relacionados ao ensino de botânica na educação básica (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; URSI *et al.*, 2018).

Outro relevante aspecto associado à dificuldade de aprendizagem em botânica consiste na utilização de metodologias de ensino mecânicas – principalmente no ensino médio, devido à preparação para os vestibulares (URSI *et al.*, 2018). Tal fato tem levado a um baixo interesse dos jovens – que caracterizam o estudo das plantas como desestimulante – por sua abordagem descontextualizada e bastante teórica, complicada por nomenclaturas latinizadas, listas de nomes e ciclos de vida (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Nesse cenário, a realização de atividades de divulgação científica (DC) no cotidiano escolar pode atuar como uma boa ferramenta pedagógica, favorecendo uma maior interação entre o estudante e o objeto de estudo, contribuindo, assim, para despertar seu interesse acerca da temática (BONFIM *et al.*, 2015).

A DC pode ser compreendida como a “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo” (BUENO, 2009, p. 162). A DC muitas vezes é confundida com a Comunicação Científica (CC), que pode ser definida como a “transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento” (BUENO, 2010, p. 2). Dessa forma, ao contrário da CC, na DC as informações são publicizadas de diversas formas e em diferentes veículos, como internet, jornais, revistas, programas de televisão e livros didáticos.

Nesse contexto, o uso da DC no ambiente escolar pode contribuir com a democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos e a alfabetização científica dos estudantes (ANJOS; GHEDIN; FLORES, 2015), sendo fundamental para a formação de cidadãos críticos. Para Sasseron e Carvalho (2011), os estudantes alfabetizados cientificamente devem ser capazes de compreender os conceitos científicos, a natureza da ciência e a relação entre ciência, sociedade e ambiente. Nesse caso, o ensino por investigação apresenta-se como uma abordagem pedagógica capaz de oportunizar o desenvolvimento da alfabetização científica, na medida que possibilita o levantamento de hipóteses para resolução de situações problema, a análise dos dados e a argumentação, características próprias do fazer científico (SCARPA; SASSERON; BATISTONI E

SILVA, 2017). Portanto, torna-se necessário o desenvolvimento de metodologias investigativas, capazes de contribuir para a autonomia do aluno, bem como a utilização do ambiente externo à sala de aula para a realização de ações de DC, como as feiras de ciências (XAVIER; GONÇALVES, 2014).

Segundo Mancuso (2000), as feiras de ciências oportunizam a interação e o diálogo, contribuindo para a discussão sobre as pesquisas realizadas pelos alunos. Tais eventos tiveram início nos Estados Unidos da América (EUA) em 1920 e chegaram ao seu auge após a Segunda Guerra Mundial. No Brasil, a primeira feira de ciências ocorreu em 1960 (FRANCISCO; De CASTRO, 2017) sob a chancela da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (BRASIL, 2006), mas somente a partir de 1990 elas foram amplamente difundidas no país. Assim, as primeiras feiras de ciências foram conduzidas por meio da repetição de experimentos encontrados em livros didáticos (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010), tendo como objetivo principal possibilitar que os estudantes conhecessem os materiais e os equipamentos dos laboratórios (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010; FRANCISCO; DE CASTRO, 2017).

A realização de feiras de ciências estimulou a inclusão das atividades práticas e experimentais dentro do ensino de Ciências e Biologia (BRASIL, 2006). De acordo com Francisco e Santos (2014), a realização dessas atividades auxilia a integração entre a academia e os estudantes, pois, a partir do estudo sobre as diferentes temáticas abordadas, os discentes começam a ter acesso aos conhecimentos produzidos nas pesquisas acadêmicas. Nessa perspectiva, as feiras de ciências escolares podem se tornar espaços de DC (BERTOLDO; CUNHA, 2016), contribuindo para a popularização dos conhecimentos científicos (ANJOS; GHEDIN; FLORES, 2015). Além disso, esses eventos são importantes para a formação dos estudantes, permitindo o desenvolvimento de novas competências e habilidades, como o interesse pela investigação, a habilidade de falar em público e o envolvimento em debates sobre diferentes temas (DORNFELD; MALTONI, 2011).

Sendo assim, diante das dificuldades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem de botânica na educação básica, o presente trabalho teve como objetivo analisar a importância da realização de atividades pedagógicas de investigação e de divulgação científica para a motivação e o interesse dos estudantes pela botânica, a partir de uma feira de ciência, realizada em uma escola pública.

Metodologia

A metodologia empregada foi do tipo pesquisa-ação, com uma abordagem qualitativa. Segundo Engel (2000), esse tipo de pesquisa tem o intuito de unir a pesquisa às ações práticas. Com isso, o pesquisador encontra-se inserido no próprio ambiente que pesquisa, mediando a sua prática de modo inovador e promovendo um aprendizado para todos os sujeitos envolvidos (ENGEL, 2000). Já a abordagem qualitativa possibilita a compreensão do significado das ações dos sentidos humanos e sociais (MINAYO, 2012).

Conhecendo os sujeitos da pesquisa

O estudo foi desenvolvido com 42 estudantes do 3º ano do ensino médio de um colégio público estadual, localizado no Complexo do Alemão, na cidade do Rio de Janeiro (RJ), Brasil. A proposta de participação voluntária na feira de ciências de 2019 foi apresentada aos estudantes, cerca de dois meses antes do evento. Nesse caso, a escolha para a realização do evento somente com esses estudantes justifica-se pelo fato de que, nessa etapa da sua formação, os alunos já tiveram contato com a maior parte dos conteúdos de biologia.

Com o intuito de identificar e analisar a relação dos estudantes com as plantas e com o conteúdo de botânica, os estudantes foram convidados a responder um questionário semiaberto, contendo quatro questões. A participação dos estudantes foi voluntária. Contudo, para que pudessem participar das atividades, os estudantes receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, contendo esclarecimentos sobre o estudo e a importância de sua participação na pesquisa, o qual foi assinado pelo pesquisador e pelo estudante.

Os participantes preencheram um termo de consentimento de participação do presente estudo. Nesse caso, a coleta de dados foi realizada de forma anônima e a aplicação do questionário foi feita no horário da aula de biologia. Para garantir o anonimato dos alunos na apresentação dos resultados, seus nomes foram codificados com o uso da letra A seguida de um número (ex.: A1, A2, A3...).

Desenvolvimento de estratégias didáticas para a feira de ciências

Os estudantes foram divididos em 10 grupos de 4 a 6 integrantes. Eles participaram de atividades envolvendo três grandes áreas da botânica: sistemática, anatomia e fisiologia. A sistemática foi representada pelos grupos “algas”, “briófitas”,

“pteridófitas”, “gimnospermas” e “angiospermas”; a anatomia vegetal abrangeu os grupos “célula vegetal” e “lâmina de plantas”; e os grupos “pigmentos”, “fotossíntese” e “germinação” trataram de assuntos relacionados à fisiologia vegetal.

Cada grupo de trabalho contou com a orientação do professor regente e do professor-pesquisador primeiro autor desse estudo. Cabe ressaltar que, apesar de atualmente as algas não serem classificadas como embriófitas, optou-se por incluí-las nessa pesquisa por serem negligenciados na educação básica, mas assim como as plantas, são organismos fotossintetizantes de grande importância.

As estratégias didáticas para estudo e apresentação na feira envolveram uma aula teórica e outra prática, de 100 minutos cada, realizadas no horário da aula de biologia. A aula teórica foi destinada à discussão do tema e, na aula prática, os alunos puderam ter contato com o material botânico, além de selecionar e testar os experimentos que poderiam ser realizados durante a feira. As aulas teóricas e práticas foram realizadas no laboratório do colégio com o auxílio de projetor multimídia e equipamentos ópticos, como microscópios, *cellphone* microscópio e de estereomicroscópio.

Além das atividades descritas, os grupos tiveram cerca de 4 encontros com os orientadores dos temas, com duração entre 60 e 90 min, realizados no laboratório do colégio, no contraturno dos alunos. Esses encontros serviram para estimular a pesquisa sobre o tema em sites e em livros disponibilizados pelos orientadores, realizar experimentos, discutir a melhor forma de abordagem do assunto, bem como esclarecer as dúvidas dos estudantes em relação ao tema proposto para cada grupo.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, a observação dos estudantes durante as situações vivenciadas nas atividades teóricas e práticas, também foi utilizada como um valioso instrumento de coleta de dados.

Resultados e Discussão

Análise da relação dos estudantes com as plantas no cotidiano e na escola

Na primeira pergunta acerca da percepção sobre as plantas, a maior parte dos alunos (72%) apontou que apenas observam algumas plantas que se destacam pela sua beleza, 21% dos alunos responderam que sempre observam as plantas em diferentes lugares e 7% afirmaram que nunca reparam nas plantas. Barreto, Sedovim e Magalhães (2007) apontam que a afinidade dos estudantes com as plantas está relacionada a sensações resultantes do seu contato e conseqüente encantamento pela beleza, diversidade de cores e até mesmo pelos aromas produzidos por elas. Nesse contexto, a observação

das plantas pelos alunos em ambientes como praças, ruas e outros locais pode estar relacionada a respostas sensoriais provocadas pela interação dos discentes com as plantas inseridas no seu cotidiano. Por outro lado, a total falta de percepção das plantas ressalta a cegueira botânica desenvolvida por esses alunos. Dessa forma, concordando com Salatino e Buckeridge (2016), acreditamos que os estímulos sensoriais supracitados possam atuar como elementos motivadores capazes de estimular a percepção das plantas pelos estudantes.

Quando perguntados sobre a afinidade e a relação com as plantas, a maioria dos estudantes (76%) revelou gostar de plantas, embora somente 14% deles tenham contato com elas. Cerca de 24% dos alunos afirmaram não gostar de plantas, sendo que 12% disseram não possuir nenhum contato com esses organismos. Sendo assim, apesar de que, na presente pesquisa, grande parte dos alunos tenha afirmado gostar de plantas, alguns estudantes não possuem afinidade nem tampouco qualquer contato com as mesmas, resultados que podem estar relacionados à cegueira botânica, conceito que aponta a falta de percepção da presença e da importância das plantas em seu cotidiano (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Dessa forma, para reduzir a ocorrência desse fenômeno, faz-se necessária a realização de estratégias didáticas que possibilitem a interação dos estudantes com as plantas. Tal fato foi reportado por Moreira, Feitosa e Queiroz (2019), que verificaram uma maior afinidade dos estudantes pelas plantas a partir da realização de atividades práticas relacionadas ao cotidiano dos alunos.

Quase todos os estudantes participantes da pesquisa (98%), acreditam ser importante estudar as plantas, resultados também observados por Pinheiro *et al.* (2021). No presente estudo, como justificativas apresentadas, 46% dos alunos indicaram querer aprender mais sobre as plantas, sendo que 13 estudantes gostariam de compreender sobre suas utilidades para o homem, 11 alunos se interessam por entender sua importância para o meio ambiente e 10 discente afirmaram querer compreender a importância das plantas para os outros seres vivos. Um estudante não respondeu a essa questão. Sendo assim, os discursos dos alunos evidenciaram o interesse em aprender sobre as plantas. O aluno A8, por exemplo, afirmou que gostaria de aprender sobre plantas, mesmo sem ter contato com elas (*Porque eu quero saber mais sobre elas. Mesmo não tendo contato com as plantas, mas eu acho interessante de estudá-las*). Destaque também para o aluno A17, que apontou que as plantas são esquecidas (*Acho importante aprender sobre todos os seres vivos, incluindo as plantas que são esquecidas*).

Além do interesse dos estudantes pela botânica, os resultados também revelaram uma visão utilitarista das plantas, conforme apontou o aluno A10 (*Porque as plantas servem para nos salvar do calor e podemos usá-las como medicamento*). Esta perspectiva limitada sobre as plantas também foi reportada no estudo de Bonfim *et al.* (2015), que evidenciou que as plantas mais conhecidas pelos discentes são aquelas empregadas na alimentação, nos medicamentos e na ornamentação de ambientes.

As inúmeras utilidades das plantas para os seres humanos e outros organismos podem ser um ponto de partida para se despertar o interesse pela botânica. Para Melo *et al.* (2012), o uso de assuntos que são do interesse dos alunos pode motivá-los, favorecendo uma aprendizagem mais significativa. Entretanto, o ensino de botânica não pode se resumir às utilidades das plantas para os seres humanos, sendo necessária uma abordagem de conteúdos articulados com o cotidiano e com os conhecimentos prévios dos alunos. Ademais, Silva *et al.* (2019) apontam que um ensino muito teorizado sobre a importância econômica das plantas não contribui para a aprendizagem sobre elas, levando somente ao conhecimento do produto feito a partir dessa característica econômica. Desse modo, Tognon e Oliveira (2021) ressaltam que o ambiente escolar e seu entorno são locais interessantes para o ensino de botânica, podendo gerar inquietações motivadoras nos alunos.

Apenas 3 alunos não consideraram importante estudar sobre as plantas, apresentando como justificativa a falta de interesse sobre o assunto. Nesse caso, o desinteresse em aprender botânica pode estar relacionado à forma como o conteúdo é abordado durante o ensino médio (MACEDO; URSI, 2016; URSI *et al.*, 2018), ou seja, associado ao uso de uma metodologia de ensino mecânica, com uma linguagem complexa e sem vínculo com a realidade do aluno (MELO *et al.*, 2012).

Na última questão, os estudantes foram questionados a respeito do que seria interessante aprender sobre botânica. Após a categorização das respostas, verificou-se que 19 alunos afirmaram querer conhecer sobre a utilidade das plantas, 13 sobre fisiologia vegetal, 11 sobre sistemática, 10 sobre sua relação com os impactos no meio ambiente, 2 sobre anatomia e morfologia vegetal, enquanto 2 alunos não responderam à pergunta.

Dessa forma, pode-se observar que os estudantes demonstraram interesse nas diferentes áreas da botânica, conforme apontam os alunos A6 (*Sobre a evolução das plantas e como elas nascem*) e A20 (*Estudar como surge, o crescimento, os frutos e por dentro das plantas*). Nesta questão, também foi verificado que os alunos relacionaram a botânica com outras áreas da biologia, como a genética, conforme aponta o discurso do

aluno A12 (*Aprender sobre suas utilidades médicas, aromáticas, produzir venenos, aprender mais sobre plantas carnívoras e suas utilidades em genética*). Dessa forma, a partir do levantamento dos assuntos que geram interesse nos estudantes, é possível elaborar atividades didáticas que estimulem a aprendizagem de botânica.

Estratégias didáticas sobre botânica e divulgação na feira de ciências

As atividades teóricas foram desenvolvidas de forma semelhante em todos os grupos, independentemente do tema trabalhado. As aulas foram conduzidas de forma dialógica e investigativa, em que os estudantes realizaram pesquisas na internet em fontes recomendadas e em literatura especializada cedida pelo professor-pesquisador. As aulas práticas envolveram os estudantes em atividades de coleta, observação, experimentação e estudo das plantas, visando à produção de materiais didáticos para divulgação na feira de ciências. Cada tema foi trabalhado por um grupo de estudantes de uma forma específica.

A divulgação na feira de ciências foi a culminação das atividades realizadas, em que os estudantes de cada tema apresentaram as amostras e/ou materiais estudados e produzidos. Para as apresentações, os grupos contaram com o auxílio dos instrumentos ópticos utilizados durante a preparação para a feira, como microscópio, estereomicroscópio e *cellphone* microscópio. A apresentação foi uma atividade instigante tanto para os alunos quanto para os visitantes, que puderam trocar entre si saberes e conhecimentos sobre as plantas.

As atividades práticas realizadas e a forma de divulgação dos resultados obtidos por cada um dos grupos estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Atividades pedagógicas desenvolvidas com os estudantes para divulgação científica na feira de ciências.

	Aulas Práticas	Divulgação na Feira
--	-----------------------	----------------------------

Algas	<p><u>Material:</u> micro e macroalgas coletadas pelo pesquisador no Rio de Janeiro.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · observação de diatomáceas em microscópio óptico; · observação de clorófitas, rodófitas e ocrófitas em estereomicroscópio. 	<ul style="list-style-type: none"> · Exposição das amostras estudadas durante as atividades práticas; · exposição de modelos didáticos de microalgas, produzidos pelos estudantes.
Briófitas	<p><u>Material:</u> briófitas coletadas pelos estudantes no entorno do colégio.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · observação de musgos por meio de um estereomicroscópio e <i>cellphone</i> microscópio. 	<ul style="list-style-type: none"> · Exposição das amostras de briófitas analisadas durante as atividades práticas; · exposição de fotografias produzidas pelos estudantes durante as aulas práticas.
Pteridófitas	<p><u>Material:</u> pteridófitas coletadas pelo pesquisador no entorno do Parque Nacional da Tijuca e no Complexo do Alemão.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · observação de esporófitos em estereomicroscópio; · observação de esporângios e esporos em microscópio óptico. 	<ul style="list-style-type: none"> · Exposição de amostras de pteridófitas analisadas na aula prática, além de exemplares envasados e em excisatas; · exposição de um modelo didático de fronde de samambaia produzido pelos estudantes em biscuit.
Gimnospermas	<p><u>Material:</u> amostras de <i>Cycas</i> sp. presentes no jardim do colégio.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · observação de estruturas vegetativas e reprodutivas de <i>Cycas</i> sp. por meio de estereomicroscópio. 	<ul style="list-style-type: none"> · Exposição das estruturas reprodutivas de Cycadaceae e de Pinaceae, além de folhas de <i>Araucaria angustifolia</i> e de Cupressaceae.
Angiospermas	<p><u>Material:</u> plantas com flores e frutos coletadas no entorno das casas dos estudantes.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · observação de flores e frutos em estereomicroscópio; · separação das anteras para preparação de lâminas dos grãos de pólen no Laboratório de Palinologia do Museu Nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> · Exposição de angiospermas ornamentais como o girassol (<i>Helianthus annuus</i>), o antúrio (<i>Anthurium</i> sp.) e o maracujá (<i>Passiflora</i> sp.); · exposição das lâminas de grãos pólen produzidas.
Célula vegetal	<p><u>Material:</u> amostras de <i>Elodea</i> sp., pimentão (<i>Capsicum annuum</i>) e cebola (<i>Allium cepa</i>).</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · preparação das lâminas de folha de <i>Elodea</i> sp. e epiderme de pimentão e cebola para observação ao microscópio óptico. 	<ul style="list-style-type: none"> · Exposição de modelo didático de célula vegetal produzido a partir de isopor, EVA (espuma vinílica acetinada) e biscuit; · produção e exposição de um cartaz ilustrando uma célula vegetal e suas organelas.

Lâmina de plantas	<p><u>Material:</u> amostras de plantas coletadas no jardim da escola.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> preparação de lâminas das amostras coletadas para observação ao microscópio óptico. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparação de lâminas histológicas de diferentes amostras junto aos visitantes e exposição das lâminas preparadas na aula prática para observação ao microscópio óptico.
Pigmentos vegetais	<p><u>Material:</u> folhas de <i>Dracena vermelha</i> (<i>Cordyline terminalis</i>) e folhas de diferentes espécimes coletadas no entorno da escola.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> preparação de extrato alcoólico de folhas de <i>Dracena</i> e observação da fluorescência da clorofila em ambiente escuro utilizando luz negra; preparação de extrato alcoólico das folhas coletadas e realização de cromatografia em papel para separação dos pigmentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação e exposição dos experimentos realizados na aula prática; produção e exposição de um cartaz contendo diversas fotografias relacionadas aos cloroplastos e à clorofila.
Fotossíntese	<p><u>Material:</u> amostras de <i>Elodea</i> sp.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> experimento de verificação da liberação de gás durante a fotossíntese. 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação do experimento realizado na aula prática; produção e exposição de um cartaz ilustrando os fatores indispensáveis à fotossíntese, além de fragmentos textuais sobre a via fotossintética.
Germinação	<p><u>Material:</u> sementes de girassol, alpiste e abacate.</p> <p><u>Atividades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> semeadura e acompanhamento da germinação em diferentes condições: luz ou escuro, com os vasos na vertical ou horizontal (algumas sementes foram plantadas em um terrário de vidro); os estudantes foram diariamente regar as plantas para observar seu estágio de crescimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Produção e exposição de um cartaz sobre o processo de germinação de sementes; apresentação aos visitantes das plantas desenvolvidas a partir das sementes germinadas em diferentes condições.

Fonte: Os autores, 2021.

A coleta de material botânico no entorno da escola e a confecção de materiais didáticos para serem analisados e apresentados na feira de ciências, constituíram ações significativas na formação dos estudantes, colocando-os como sujeitos ativos no processo de ensino e de aprendizagem. Nesta perspectiva, Ursi *et al.* (2018) ressaltam que o ensino de botânica baseado em atividades que envolvem o cotidiano dos alunos possibilita uma melhor aprendizagem, proporcionando uma maior interação dos discentes com o mundo. Gallon *et al.* (2019) destacam ainda que a preparação para as feiras de ciências acarreta a acomodação de novos conhecimentos, uma vez que os materiais didáticos são produzidos pelos próprios alunos (NOBRE *et al.*, 2015).

As atividades de observação de materiais botânicos realizadas pelos estudantes no laboratório do colégio por meio de instrumentos ópticos apropriados, em geral, foram bastante proveitosas. Os estudantes ficaram entusiasmados ao observarem, por exemplo, os soros das samambaias, os ovários das flores e as demais estruturas florais, inclusive chamando colegas de outros grupos para olharem o material. Da mesma forma, foi evidente o encantamento dos estudantes ao observarem a anatomia das plantas presentes na área externa do colégio. Por conta disso, durante as atividades práticas, os alunos coletaram diversas plantas no entorno do colégio e de suas casas, pois havia curiosidade de conhecer como era a estrutura interna daquelas espécies. Neste contexto, Macedo e Ursi (2016) apontam que as atividades práticas são importantes para a construção de conceitos, pois a maioria dos estudantes acredita que os conteúdos são mais assimiláveis quando trabalhados de forma prática.

Segundo Francisco e De Castro (2017), a experimentação pode trazer diversos conceitos novos aos estudantes. Dessa forma, os experimentos desenvolvidos pelos grupos relacionados à fisiologia vegetal, por exemplo, permitiram aos alunos tanto a compreensão de alguns fenômenos observados no dia a dia quanto o debate de questões ligadas à importância das plantas e das algas na produção de oxigênio. As atividades do grupo de germinação, por sua vez, afloraram a memória afetiva de alguns estudantes, que recordaram do experimento de germinação de feijão em algodão, realizado nos anos iniciais do ensino fundamental. Para Borges *et al.* (2019), as atividades práticas experimentais contribuem para o estabelecimento de relações entre os conhecimentos prévios dos alunos e os recentemente adquiridos.

A produção de modelos didáticos pelos estudantes auxiliou na compreensão da morfologia das microalgas e das pteridófitas observadas no laboratório. Os modelos tridimensionais caracterizam-se como ferramentas viáveis no ensino de ciências e biologia, permitindo a visualização de estruturas e o contato físico com o recurso, favorecendo a assimilação do conteúdo trabalhado (EVANGELISTA; BARROS, 2018). Além disso, os modelos didáticos podem ser uma ótima alternativa para as escolas que não possuem microscópios (CECCANTINI, 2006).

A realização de atividades no Laboratório de Palinologia do Museu Nacional também foi bastante produtiva, possibilitando aos alunos conhecerem a dinâmica de um laboratório de pesquisa. Após a atividade, uma das alunas destacou que a visita a fez gostar mais de biologia. A partir disso, é possível ressaltar a importância da interação entre as instituições de ensino e de pesquisa a fim de oportunizar aos alunos experiências

interessantes, capazes de reduzir as dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem (URSI *et al.*, 2018). Entretanto, a realização de saídas de campo com estudantes da educação básica não é uma tarefa fácil, uma vez que a maioria dos docentes não possui apoio institucional, logístico e pedagógico para a realização de atividades externas (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2015).

Para Roehr, Castro e Castro (2017), a partir das atividades de feira de ciências e de educação científica, o professor trabalha novos conceitos em uma linguagem escolar, provoca relações interdisciplinares e busca referências em diferentes fontes, contribuindo para a sua própria percepção de não detentor do conhecimento. Além disso, as atividades de pesquisa e de leitura realizadas durante a aula teórica, quando associadas ao “fazer científico” vivenciado na aula prática, integram algumas das habilidades presentes nos eixos estruturantes da alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011). Nesta perspectiva, a realização de divulgação científica na escola pode contribuir para uma aprendizagem mais concreta e significativa para os estudantes (FERNANDES; ROCHA, 2017).

Considerações Finais

O ensino de botânica tem-se revelado problemático dentro das salas de aula da educação básica por causa, basicamente, do uso de metodologias mecânicas e de palavras de difícil compreensão, além de pouca contextualização que se relacione ao ambiente cotidiano dos estudantes. Dessa forma, compreender a relação dos discentes com as plantas no cotidiano e na escola pode auxiliar na decisão sobre as estratégias didáticas a serem adotadas no processo de ensino e de aprendizagem de botânica.

Atividades de divulgação científica, como as feiras de ciências, constituem espaços relevantes para o aprendizado de diversos conteúdos da biologia, permitindo aos alunos estudarem sobre assuntos pouco explorados em sala de aula. Nesta pesquisa, as atividades práticas desenvolvidas estimularam a observação e a investigação dos estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do Rio de Janeiro, bem como favoreceram um maior contato dos estudantes com a biodiversidade vegetal do entorno de suas casas e do próprio colégio, motivando-os para o aprendizado sobre os vegetais.

Posto isto, acreditamos que a realização de atividades investigativas sobre botânica para divulgação no ambiente escolar, além de fomentar e ratificar a importância da parceria entre a universidade e a escola, pode contribuir para o processo de alfabetização científica e para a redução da cegueira botânica na educação básica.

Agradecimentos

À equipe do Laboratório de Palinologia do Museu Nacional (UFRJ), por receber os estudantes e o professor-pesquisador. À equipe do Laboratório de Sistemática dos Vegetais Vasculares da UERJ, pelo empréstimo de equipamentos ópticos e de exsicatas para a realização das atividades pedagógicas.

Referências

- ANJOS, C. C.; GHEDIN, E.; FLORES, A. S. Concepção sobre espaços não formais de ensino e divulgação científica de professores na feira de Ciências em Boa Vista, Roraima. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2015.
- BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “Vida em Sociedade” se concretiza. **Ciência & Educação**, v.16, n.1, p. 215-233, 2010.
- BARRETO, L. H.; SEDOVIM, W. M. R.; MAGALHÃES, L. M. F. A ideia de estudantes de ensino fundamental sobre plantas. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 711-713, 2007.
- BERTOLDO, R. R.; CUNHA, M. B. Feiras de ciências na escola. **Atos de pesquisa em educação**. Blumenau: FURB, v. 11, n. 1, p. 293-318, 2016.
- BONFIM, L. R. M.; TAVARES-MARTINS, A. C. C.; PALHETA, I. C.; JUNIOR, A. S. M. O ensino de Botânica em escolas públicas e particulares no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 17, p. 167-176, 2015.
- BORGES, B. T.; VARGAS, J. D.; DE OLIVEIRA, P. J. B.; VESTENA, S. Aulas práticas como estratégias para o ensino de Botânica no ensino fundamental. **ForScience**, v. 7, n. 2, 2019.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica**: FENACEB, 88p., 2006. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação, Londrina**, v. 15, p. 1-12, 2010.
- BUENO, W. C. Jornalismo científico: revisitando o conceito. In: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: All Print, 2009. p.157-78.
- CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, n. 2, p. 335-337, 2006.
- DORNFELD, C. B.; MALTONI, K. L. A feira de ciências como auxílio para a formação inicial de professores de ciências e biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 5, n. 2, p. 42-58, 2011.

- ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, n. 16, p. 181-91, 2000.
- EVANGELISTA, C. de S.; BARROS, M. A de M. Produção de modelos didáticos: uma possibilidade facilitadora no ensino de Botânica. **Revista Vivências de Ensino de Ciências**, v. 2, p. 69-75, 2018.
- FERNANDES, D. C. G.; ROCHA, S. G. Feira de ciências: contribuição no ensino-aprendizagem dos alunos de ensino médio. IV Congresso Nacional de Educação. **Anais...** João Pessoa, Paraíba, 2017.
- FONSECA, L. R.; RAMOS, P. Ensino de botânica na licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Rio de Janeiro: contribuições dos professores do ensino superior. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.20, e11387, 2018.
- FRANCISCO, W.; DE CASTRO, M. C. Relações com o saber constituídas por estudantes durante visitação em uma feira de ciências. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 1, n. 1, 2017.
- FRANCISCO, W.; SANTOS, I. H. R. A feira de ciências como um meio de divulgação científica e ambiente de aprendizagem para estudantes-visitantes. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 13, p. 96-110, 2014.
- GALLON, M.; SILVA, J.; NASCIMENTO, S.; ROCHA FILHO, J. Feiras de Ciências: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 4, p. 180-197, 2019.
- LIMA, M. E. C. Feiras de ciências: o prazer de produzir e comunicar. **In:** PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (Orgs.) Quanta ciência há no ensino de ciências. São Carlos: EduFSCar, 2008.
- MACEDO, M.; URSI, S. Botânica na Escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal. **Revista da SBEnBio**, v. 9, p. 2723-33, 2016.
- MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. Contexto Educativo. **Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, p. 1-3, 2000.
- MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de Botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, v. 8 n. 10, p. 1-8, 2012.
- MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.
- MOREIRA, L. H. L.; FEITOSA, A. A. F. M. A.; QUEIROZ, R. T. Estratégias pedagógicas para o ensino de Botânica na educação básica. 2018. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n. 2, p. 368-384, 2019.
- MOTA, C. C. P., GOÉS, J.; RODRIGUES, L. L.; SANTOS, I. M.; MASSENA, E. P. Feira de Ciências: atividade inovadora na formação docente? XVI Encontro Nacional de

Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. **Anais....** Salvador, Bahia, 2012.

NOBRE, C. J. de S.; SILVA, D. M.; NASCIMENTO, T. B. *et al.* Oficinas e Feira de Ciências: práticas significativas para o processo ensino aprendizagem na percepção de alunos do ensino médio em Patos-PB. **Ensino & Pesquisa**, v.13, n. 1, p. 1-10, 2015.

OLIVEIRA, A. C.; SILVA, A. A.; PAIXÃO, G. A.; MARTINS, R. A.; EPOGLOU, A. A Feira de Ciências como instrumento de desenvolvimento de competências dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. **Anais...** Florianópolis, Santa Catarina, 2016.

PINHEIRO, L. F.; BONILLA, O. H.; MENDES, R. M. S.; LUCENA, E. M. P. Percepção dos alunos de ensino médio sobre a Botânica. In: EDSON-CHAVES, B.; MENDES, R. M. S.; BONILLA, O. E.; LUCENA, E. M. P. (Orgs.). **Contextualizando o ensino de Botânica e ecologia**. Ponta Grossa: Atena, 2021. p.37-52.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012.

ROEHR, M. M.; CASTRO, P. M. de; CASTRO, E. B. de. Formação Continuada de Professores para Feiras de Ciências. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, n. 22082, p. 1-7, 2017.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber Botânica?”. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-96, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; BATISTONI E SILVA, M. O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, p. 7-27, 2017.

SILVA, B. A.; MENDES, J. R.; MARTINS, M. S.; NETO, P. M.; CERQUEIRA, R.; MACEDO, T.; AGUIAR-DIAS, A. C. A. O saber botânico através da seringueira: como conservar o que não conhecemos? **Biota Amazônia**, v. 9, n. 2, p. 11-15, 2019.

TOGNON, M. E.; OLIVEIRA, P. C. de. Ensino de Botânica por investigação: promovendo a alfabetização científica no ensino médio. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. e21028, 2021.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

VASCONCELOS, S. D.; SILVA, M. F.; LIMA, K. E. C. Abordagens e procedimentos metodológicos sobre Feiras de Ciências adotados por professores de escolas públicas em

um município da Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 129-140, 2015.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

XAVIER, J.; GONÇALVES, C. A relação entre a divulgação científica e a escola. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 14, p. 182-189, 2014.

Submissão: 27/10/2022. **Aprovação:** 29/11/2022. **Publicação:** 20/08/2023.