

Botânica em foco: atividades de Anatomia Vegetal para práticas no Ensino Fundamental e Médio

Botánica en foco: actividades de Anatomía Vegetal para prácticas en la Escuela Primaria y Secundaria

Botany in focus: Plant Anatomy Activities for Elementary and High School

Carlos André Espolador Leitão¹, Kátia Freire Silva², Edinaldo Medeiros Carmo³

¹Laboratório de Botânica, Departamento de Ciências Naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. ²Licenciatura em Ciências Biológicas. UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. ³Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Biologia, Departamento de Ciências Naturais, UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

¹candreel@yahoo.com.br; ²katiagreire1@hotmail.com; ³medeirosed@uesb.edu.br

Recibido 03/08/2021 – Aceptado 30/11/2021

Para citar este artículo:

Espolador Leitão, C.A., Freire Silva, K. y Medeiros Carmo, E. (2022). Botânica em foco: atividades de Anatomia Vegetal para práticas no Ensino Fundamental e Médio. *Revista de Educación en Biología*, 25 (1), 45-57.

Resumo

O ensino de Biologia no Ensino Médio, assim como o de Ciências no Ensino Fundamental, muitas vezes é realizado de forma pouco atrativa aos discentes. É corriqueiro os conteúdos de Botânica e Anatomia Vegetal se limitarem a exposições teóricas em sala de aula. Os objetivos do presente trabalho foram investigar as dificuldades vivenciadas por professores de Biologia ao trabalharem os conteúdos de Botânica e Anatomia Vegetal em escolas públicas, realizar uma intervenção mediante oficinas pedagógicas, produzir kits contendo laminário, vidraria e reagentes, além de um site instrutivo. Os resultados obtidos apontam que os professores têm dificuldades de realizarem aulas práticas para sala de aula, porém, foi verificado que após a intervenção os participantes se motivaram na elaboração de material de apoio e no uso do laboratório escolar.

Palavras chave: Anatomia Vegetal; Ensino em Botânica; Laboratório Escolar, Práticas de Ensino

Abstract

The teaching of Biology in High School, as well as Science in Elementary School, is often done in an unattractive way for students. Botany and Plant Anatomy contents



are commonly limited to theoretical presentations in the classroom. The objectives of the present work were to investigate the difficulties experienced by Biology teachers in working with the contents of Botany and Plant Anatomy in public schools, to carry out an intervention through preparatory workshops, to produce kits containing permanent microscopic slides, glassware, and reagents, in addition to providing an instructional website. The results obtained show that teachers have difficulties in taking practical classes to the classroom; however, the stimulating and formative factor of the intervention in the preparation of support material and the use of the school laboratory was verified.

Keywords: Plant Anatomy; Botany Teaching; School Laboratory; Teaching Practices

Resumen extenso

La enseñanza de la Biología en la Escuela Primaria, así como de la Ciencia en la Escuela Secundaria, a menudo se realiza de forma poco atractiva y meramente teórica, basada en la memorización de conceptos y nombres de diversos procesos y estructuras que, en la práctica, las y los estudiantes ni siquiera conocen (Welker, 2007). Los contenidos de Botánica, especialmente Anatomía Vegetal, son especialmente problemáticos cuando se abordan, ya que dependen de demostraciones prácticas para su adecuada comprensión por parte del cuerpo estudiantil. El presente trabajo tuvo como objetivo investigar las dificultades que experimentan los docentes de Biología al trabajar los contenidos de Anatomía Vegetal y Botánica en las escuelas públicas de la ciudad de Vitória da Conquista, Bahía. Se distribuyó a cada escuela involucrada un kit con material destinado a realizar prácticas en Anatomía Vegetal, además de realizar intervenciones a través de talleres pedagógicos y la producción de material de apoyo disponible en un sitio de Internet.

Este proyecto se llevó a cabo en 7 etapas: (1) visitas a escuelas para el primer contacto, (2) reuniones con directores y cuerpo docente, (3) aplicación de cuestionarios para elaboración del perfil de las y los docentes, (4) observaciones de clases impartidas por profesores con contenidos en Botánica y Anatomía Vegetal; (5) producción de kits en Anatomía Vegetal; (6) talleres prácticos sobre Anatomía Vegetal, talleres didáctico-pedagógicos y distribución de kits; (7) entrevistas con maestros y distribución de plantas a las escuelas. Durante el desarrollo del proyecto, se elaboró un sitio web que contiene información sobre microscopios, técnicas de realización de prácticas y descripción anatómica de las muestras en los portaobjetos del kit.

Las cuatro escuelas que participaron en el proyecto tenían un laboratorio grande y equipado, pero funcionaba como depósito. Hubo cierta resistencia por parte de la dirección y profesores en el desarrollo de actividades prácticas en esos laboratorios.

Nueve maestros participaron en el proyecto, pero solo cinco continuaron hasta su finalización. En el cuestionario de tercera etapa, en el cual se les preguntó qué contenido de Botánica es el más difícil, solo dos profesores respondieron: ciclos reproductivos y anatomía y fisiología de las plantas vasculares, respectivamente. Los cinco docentes respondieron abordando los contenidos de Botánica y Anatomía Vegetal por clase expositiva. Pero algunos docentes informaron diversificar los recursos didácticos, utilizando, por ejemplo,

materiales audiovisuales, aunque haciendo uso solo del espacio del aula. Se observó que esta ausencia de clases prácticas incide negativamente en la enseñanza de estos contenidos. Los obstáculos reportados para el uso de las actividades prácticas, especialmente en el laboratorio de la escuela, fueron el alto número de alumnos en el laboratorio, la falta de apoyo técnico, el miedo a que la práctica no tenga éxito y la falta de tiempo. Tales argumentos son reportados de trabajos similares (Berezuk y Inada, 2010; Andrade y Massabni, 2011), así como del uso de laboratorios escolares para depósitos (Lepienski y Pinho, 2007; Bassoli, 2014). No obstante, es posible realizar actividades prácticas a bajo costo muy interesantes. Esta factibilidad fue percibida por las y los profesores durante los talleres que se ofrecieron en los laboratorios de la universidad partícipe, los que no solo tuvieron un efecto formativo al permitir al cuerpo docente realizar actividades prácticas con maestría y didáctica, sino que también fueron altamente motivadores.

El sitio web producido en este trabajo contiene información diversa sobre la ejecución de prácticas y base teórica. Este contenido está ricamente ilustrado con fotografías y videos, siendo un recurso valioso y ampliamente disponible para docentes y estudiantes. En el cuestionario final, cuando se les preguntó si el proyecto proporcionó cambios en la forma de abordar los contenidos de Botánica y Anatomía Vegetal, todos los docentes respondieron positivamente, hasta citaron algunos de los beneficios.

Palabras clave: Anatomía Vegetal; Docencia en Botánica; Laboratorio Escolar; Prácticas Docentes

Introdução

O ensino de Biologia no Ensino Médio, e o de Ciências no Ensino Fundamental, muitas vezes é realizado de forma pouco atrativa e meramente teórica, baseado na memorização de conceitos e nomes de vários processos e estruturas que, na prática, os alunos nem conhecem (Welker, 2007). Assim, torna-se de fundamental importância a realização de atividades práticas para despertar nos estudantes o interesse pelo conteúdo abordado mediante experimentação (Giordan, 1999; Pinto, Viana e Oliveira, 2013).

A Botânica é alvo de várias dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. Despertar nos alunos o devido interesse é um desafio, pois os métodos convencionais restritos aos livros didáticos e aulas expositivas não atendem à real vivência do estudante (Melo, Abreu, Andrade e Araújo, 2012; Neves, Bündchen e Lisboa, 2019).

O conceito de organismo vegetal é complexo e exige a compreensão de aspectos celulares e citológicos (Arana, Correa e Oggero, 2014). Assuntos esses tratados pela área de saber denominada Anatomia Vegetal, cujos conteúdos são abordados desde o Ensino Fundamental. Esse assunto pode ser demonstrado por inúmeros recursos didáticos, como ilustrações, modelos tridimensionais, vídeos, etc. (Ceccantini, 2006; Faria et al., 2013; Nascimento et al., 2017), porém, para vivenciar a experiência de se obter imagens microscópicas a partir de amostras vegetais é necessário recorrer a equipamentos ópticos e aos respectivos procedimentos para a realização dessas observações. Desses, o procedimento mais simples, e que já é de grande impacto lúdico, é a utilização de lupa de

mão (Coutinho, Goulard, Munford e Ribeiro, 2014). Entretanto, para obtenção de imagens em maiores aumentos, é necessário recorrer ao microscópio de luz. A confecção de uma coleção de material botânico para visualização ao microscópico (laminário) e o devido treinamento na operação deste equipamento é fundamental para o professor ter a devida autonomia nessas demonstrações práticas, bem como na sua correlação com a teoria, possibilitando assim aos alunos construir os saberes adequadamente (Faria et al., 2013; Silva, Costa e Lima, 2015).

Assim, os objetivos deste trabalho foram investigar as dificuldades vivenciadas por professores de Biologia ao trabalharem os conteúdos de Anatomia Vegetal e Botânica em escolas públicas da Cidade de Vitória da Conquista, Bahia; distribuir para cada escola envolvida um *kit* com material destinado à realização de práticas em Anatomia Vegetal; realizar intervenções por meio de oficinas pedagógicas e produção de material de apoio disponível em um site na *internet*.

Trajetória metodológica

O presente trabalho foi realizado com professores de Ciências e de Biologia do Ensino Fundamental e Médio de quatro escolas da cidade de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Trata-se de uma análise da execução do projeto de extensão intitulado "Anatomia Vegetal na Escola", promovido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no período de 01 de Abril de 2014 a 01 de Janeiro de 2016.

O período de execução do projeto foi dividido em etapas, a saber: (1) visitas às escolas para reconhecimento prévio dos espaços e para um primeiro contato com os professores e a diretoria; (2) reuniões com diretores e professores das escolas visitadas; (3) aplicação de questionário a fim de traçar um perfil dos professores participantes e levantar suas necessidades formativas; (4) realização de observações de aulas nas escolas ministradas pelos professores participantes do projeto, para colher informações sobre a abordagem dos conteúdos de Botânica e Anatomia Vegetal. Os aspectos observados foram contextualização, problematização dos conteúdos, utilização de recursos didáticos e emprego de diferentes metodologias de ensino em sala de aula.

Noutro momento (5) foi realizada uma coleta do material botânico usado na produção das lâminas permanentes, nas oficinas e na produção dos kits. Estes consistiam em um laminário (coleção de lâminas histológicas) de cortes anatômicos obtidos a mão livre, fixados em FAA, corados com Safranina e Fast Green, e as lâminas montadas com bálsamo-do-canadá (Kraus e Arduin, 1997), além de vidrarias e reagentes (Ribeiro e Leitão, 2020) para confecção de lâminas com cortes frescos (Figura 1). Um ponto alto do projeto (6) foi a realização das oficinas práticas de Anatomia Vegetal com a distribuição dos kits para as escolas, e das oficinas didático-pedagógicas no Laboratório de Botânica e no Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Biologia, respectivamente, da UESB. Por fim (7), os professores foram entrevistados e receberam mudas de algumas das espécies de plantas utilizadas nas demonstrações práticas, para plantio nos jardins das escolas.

Também foi produzido um *site* na plataforma Wix (www.wix.com) contendo informações sobre microscópios, técnicas para a realização de práticas e descrição anatômica das amostras nas lâminas do *kit*. O *site* contém *links* para vídeos explicativos também produzidos no trabalho e publicados no YouTube (www.youtube.com).



Figura 1: Kit fornecido às escolas que participaram do projeto. A- Visão geral do kit. B- Visão do estojo laminário aberto, contendo as lâminas permanentes. Fonte: primeiro autor.

Resultados e discussão

Todas as escolas que participaram do projeto possuíam um laboratório amplo e equipado. Notou-se certa resistência por parte da direção e professores na realização de atividades práticas nos referidos laboratórios, cuja metodologia no desenvolvimento das aulas de Ciências e Biologia estava fundamentada, unicamente, na exposição teórica do conteúdo.

No início do projeto (etapa 3) foi oferecido um questionário a nove professores para obtenção de informações como: expectativa da proposta frente à realidade no ensino de Ciências e Biologia; dados pessoais; processo de seleção dos conteúdos de Botânica e Anatomia Vegetal; realização de aulas práticas; e utilização de recursos didáticos. Como um professor não respondeu ao questionário e outros três desistiram do projeto, apenas foram considerados cinco questionários respondidos. Para assegurar o anonimato, os professores foram identificados pelas letras maiúsculas A, B, C, D, E, e F.

Quando fora perguntado quais eram os conteúdos de Botânica mais difíceis de serem trabalhados em sala de aula, foram obtidas as seguintes respostas:

- Ciclos reprodutivos dos grupos vegetais (Professor C).
- Anatomia e fisiologia, pteridófitas, angiosperma e gimnosperma (Professor E).

Apenas dois dos cinco professores responderam a este questionamento, demonstrando dificuldades em trabalhar com os conteúdos em questão. Nesse sentido, cabe considerar que muitos professores de Ciências e Biologia secundarizam os conteúdos relacionados à Botânica, declarando dificuldades em desenvolver atividades práticas que despertem o interesse dos seus alunos. Afirma-se que a Botânica é considerada uma das áreas de maior problema de assimilação dos conceitos, revelando a necessidade de inovação no processo de ensino e aprendizagem (Silva, 2013).

Assim, ao serem questionados sobre o modo como abordavam os conteúdos de Botânica, ocorreram variações nas respostas. Porém, essas apresentaram aspectos positivos no que se refere aos recursos didáticos adotados:

- Aulas expositivas e recursos audiovisuais (Professor A).

- Através de aulas expositivas, vídeo aulas, observação de amostras referentes ao assunto (estruturas dos vegetais), seminários (os alunos compõem cartazes, apresentam numa linguagem deles) (Professor C).

- Aula expositiva com uso do livro didático, quando possível utilizo data show e o microscópio no laboratório (Professor D).

- De forma superficial, fazendo resumo do assunto, usando figuras e materiais (Professor E).

- Comparação evolutiva dos grupos, [destacando] mais a fisiologia (Professor F).

Em seguida, quando foram questionados se, e como abordavam os conteúdos de Anatomia Vegetal, foram obtidas as seguintes respostas:

- Aulas expositivas e recursos áudios visuais (Professor A).

- Através de aulas expositivas, vídeo aulas, observação de amostras referentes ao assunto (estruturas dos vegetais), seminários (os alunos compõem cartazes, apresentam numa linguagem deles) (Professor C).

- Solicito material dos alunos (flores, caules...) e na aula expositiva comparamos com as imagens do livro ou do slide (Professor D).

- Só das angiospermas, trazendo os vegetais para sala e mostrando figuras (Professor E).

- Não [abordo], falta tempo (Professor F).

Mediante o exposto pode-se entender que a ausência de aulas práticas ou de outras metodologias pedagógicas tem afetado de forma negativa o ensino de Ciências e Biologia. Neste contexto, torna-se necessário que sejam usadas novas estratégias didáticas para que o conhecimento seja transmitido de forma consistente, inovadora e estimulante, mediante atividades práticas (Silva, Costa e Lima, 2015). No período de observação de aulas nas escolas, pretendia-se captar aspectos relacionados ao ensino de Botânica, especialmente a Anatomia Vegetal. Verificou-se que alguns professores contextualizavam

os conteúdos, geralmente fazendo uso apenas do livro didático em sala de aula. Foram detectados entraves operacionais no ambiente de trabalho para o desenvolvimento de atividades práticas, conforme relatado:

- *Quantidade de alunos no laboratório, falta de material e suporte técnico (Professor A).*

- *Talvez o receio de não dar certo o uso do laboratório (medo de quebrar algo). O tempo para colher o material. Infelizmente nossos alunos não têm compromisso de trazê-los quando solicitados. Mas, com o projeto percebi que não é tão complicado assim” (Professor C).*

- *Material para laboratório e apoio técnico para as aulas (Professor E).*

- *Falta tempo para a teoria e material para prática (Professor F).*

Foram várias as justificativas para a não realização de aulas práticas no laboratório escolar, como número de alunos por turmas, receio em não dar certo, falta de material e falta de tempo. Em adição, a falta de apoio técnico, ou seja, de um profissional que dê suporte no planejamento e realização das aulas no laboratório. Tais justificativas foram também relatadas noutros estudos (Berezuk e Inada, 2010; Andrade e Massabni, 2011), evidenciado serem problemas corriqueiros no Ensino Médio e Fundamental.

Os laboratórios de Ciências observados nas escolas eram espaçosos e relativamente equipados, não obstante, encontravam-se subutilizados ou mesmo abandonados, servindo como depósito. Aparentemente, essa é uma realidade para várias escolas brasileiras (Lepienski e Pinho, 2007; Bassoli, 2014).

De acordo com Sereia e Piranha (2010), para a realização de novas atividades práticas de laboratório, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas por meio de materiais existentes e, ainda, utilize materiais de baixo custo e fácil acesso, que inclusive permitem a construção de equipamentos simples, de fácil manutenção e de plena funcionalidade para diversas atividades didático-científicas (Ceccantini, 2006; Paiva, Fank-de-Carvalho, Magalhães e Graciano-Ribeiro, 2006; Marinho e Leitão, 2014; Leitão, 2015; 2016; Marinho, Takiya e Leitão, 2016; Silva et al., 2020).

Diante do exposto, é evidente a viabilidade de realização de atividades práticas de Ciências e Biologia, com facilidade e baixos investimentos. Essas atividades são altamente motivadoras e tornam a escola mais atraente, aumentando nos estudantes a sua determinação e interesse em aprender e, conseqüentemente, reduzindo a evasão escolar. Vale considerar que é imprescindível a realização de mudanças e inovações no processo de ensino para os professores superarem os obstáculos e dificuldades impostos ao sistema educacional (Santos, Terán e Forsberg, 2011; Pinto, Viana e Oliveira, 2013).

Mediante as oficinas oferecidas, os docentes das escolas perceberam a necessidade de rediscussões acerca do ensino de Botânica e Anatomia Vegetal. Eles também destacaram a facilidade na utilização de ferramentas e materiais didáticos simples, como a variedade

de plantas disponíveis em jardins, para a realização das demonstrações práticas. Conforme Rédua e Kato (2020), as oficinas pedagógicas permitem a mobilização de conhecimentos mediante interações entre os participantes. Na entrevista final do projeto, ao serem questionados sobre as oficinas realizadas, os professores relataram:

- *Ótimo, não conhecia (maravilhoso). Tive a chance de estar nos laboratórios, e o que mais me impressionou foi a receptividade dos professores. Só a recepção valeu a pena... e a abertura deles (Professor A).*

- *Achei interessante porque estimula os alunos a tomarem um pouco mais de gosto pelo assunto de Anatomia Vegetal (Professor B).*

- *As oficinas eu gostei muito. Essa disponibilidade, as visitas aos laboratórios foram de suma importância, primeiro pela questão de estarmos percebendo a gama de informações ali presente. A forma de expor a importância do trabalho prático que é realizado ali teve a finalidade de mostrar para nós o valor da troca do conhecimento para um melhor entendimento dos conteúdos. E assim, diante das oficinas que foram oferecidas para nós, essa forma prática que os professores usaram para trabalhar com a gente nos fez entender que é por aí o caminho a seguir com os nossos alunos (Professor C).*

- *Foi muito boa, pois ficamos encantados com os laboratórios e com isso conseguimos material para a nossa escola. E, além disso, vamos combinar com a professora [do Laboratório de Zoologia] para podermos trazer os nossos alunos para visitar os laboratórios (Professor D).*

- *Eu achei bem interessante, pois favoreceu uma interação entre a universidade e nós da escola pública, e assim formar uma parceria entre nós, pois precisamos muito dessa troca e da disponibilização destes materiais para que os alunos daqui possam vir a ter uma visão do que é uma universidade, e até mesmo utilizar materiais que eles têm lá e já não usam mais. E que a gente possa trazer para aqui, ou algum experimento ou aula prática que eles possam auxiliar para que a gente possa trabalhar aqui no laboratório da escola (Professor E).*

A realização deste trabalho mostrou a importância das oficinas pedagógicas como atividades inovadoras e suplementares aos conteúdos abordados nas aulas de Ciências e Biologia, em concordância com os relatos de Martins, Freitas e Feldkercher (2009). Foi possível perceber, também, o caráter motivacional para os docentes que se mantiveram no projeto até o fim. Nas observações realizadas na escola, notava-se empolgação por parte da turma e, em cada professor, um progresso nas habilidades técnicas para a realização das atividades práticas. As oficinas promoveram a atualização dos conteúdos de Anatomia Vegetal, bem como qualificação para utilizar os kits produzidos, operar os equipamentos e os procedimentos na realização das atividades no laboratório. Os conteúdos didático-pedagógicos permitiram implementação de abordagens didáticas para otimizar o processo ensino e aprendizagem dos assuntos tratados.

Uma das ações do projeto foi a criação de um *site* na *internet*, disponível em <https://candreel.wixsite.com/anatomianaescola> (Figura 2), de alta qualidade e de acesso gratuito

(Carvalho, 2007). Para captura de imagens e vídeos digitais para o *site* foram utilizadas câmeras fotográficas digitais e smartphones pessoais dos envolvidos no projeto.

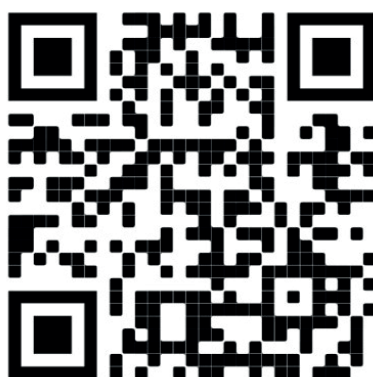


Figura 2: Código QR para acesso ao site de apoio do projeto, criado na plataforma Wix, disponível em <https://candreel.wixsite.com/anatomianaescola>

O referido *site* visa oferecer suporte aos professores e alunos no processo de ensino dos conteúdos abordados pelo projeto. Por sua natureza digital, trata-se de um material permanente e de fácil acesso em locais com disponibilidade de internet. Dessa forma, as informações ali contidas constituem ferramentas que podem ser trabalhadas no ensino, tornando-o mais atrativo aos discentes (Ramos e Struchiner, 2009; Dauhs e Katuta, 2013; Nascimento e Chagas, 2017) que atualmente são envolvidos com dispositivos eletrônicos, como smartphones, e informações disponíveis na *internet* (Nagumo, 2014). Tais dispositivos são uma nova realidade e o uso saudável da tecnologia em projetos pedagógicos é inclusive recomendado pela Sociedade Brasileira de Pediatria, visto o prazer das crianças ao utilizar tais recursos (SBP, 2019).

Na etapa 7, quando os professores foram indagados se a participação no presente projeto proporcionou mudanças na forma de abordagem dos conteúdos relacionados à Botânica e, especificamente, à Anatomia Vegetal, obtiveram-se as seguintes respostas:

- *Sim, [...] era um conteúdo que a gente não explorava tanto e agora estamos tentando agilizar mais... os primeiros conteúdos..., e assim, poder dar uma ênfase maior do que já tinha. Eu, no meu caso, estou tentando explorar mais do que o que eu já explorava. Essa parte aí incentivou muito a questão do laboratório, o qual estava sendo usado como depósito. Os problemas que a escola estava passando e está tentando ainda organizar, como a questão do laboratório, o qual possa ser um espaço de estudo e não de depósito como foi por um período. E para reverter essa situação, é claro, a direção e nós com a nossa cobrança, e nossa necessidade, esse projeto veio incentivar a nossa necessidade de usar esse espaço e estimular a realização de práticas (Professor A).*

- *Acredito que sim, nesse ano teve algumas dificuldades, impedimentos, mas a abordagem dos conteúdos você começa a fazer de uma forma diferente, a valorizar um pouco mais a determinados tópicos do conteúdo, e o projeto só veio a facilitar, pois saiu*

daquela teoria e mostrou a importância das aulas práticas (Professor B).

- Sim, eu vejo e observo a importância de iniciar esses conteúdos no Ensino Fundamental. A gente vai deixando a desejar no Fundamental, e não trabalha esses conteúdos. Deixa para quando eles chegarem no Ensino Médio, nas aulas de Biologia, a qual a carga horária é tão pequena. Então, esse conteúdo do Ensino Médio deve também estar inserido no ensino de Ciências. E esse projeto veio fazer com que a gente pudesse observar tudo isso, e nós, professores do Ensino Fundamental que também estamos no Ensino Médio, precisamos compreender formas práticas de como podemos conduzir esses alunos ao laboratório, e como fazer com que eles vivenciem essas atividades em sala de aula, e também que possam levar para a vida deles (Professor C).

- Eu acho que é mais em nível de conhecimento, para eles conhecerem como funciona e, no meu caso, como trabalho com a sexta série, é importante para eles saberem como funciona. Geralmente faço uma triagem, pois os conteúdos são muito densos e, sendo assim, tenho que trabalhar com uma linguagem mais simples. Mas é importante que eles conheçam as frutas, o feijão que eles comem... Tento mostrar como é formado, como nasce e como se desenvolve. Então, eu acho que isso é importante, faz parte do mundo dele, só que ele não sabe associar (Professor D).

- Sim, antes a gente trabalhava muito pouco a questão, e depois dessas oficinas que a gente participou, ficou muito mais fácil a gente trabalhar a questão da Anatomia Vegetal que não era trabalhada, que não trabalhávamos, talvez, pela dificuldade que tínhamos, por não termos lâminas prontas, e não ter como preparar essas lâminas. Então, a partir de agora, depois dessas oficinas, a gente vai poder ter uma nova forma de trabalhar a Anatomia Vegetal. Como trabalhamos Anatomia Animal em sala de aula, mostrando só figuras, agora trabalhar a Anatomia Vegetal vai ser mais bonito com o uso dessas lâminas, fazendo esses cortes... Vai ser muito mais tranquilo e atraente para a gente trabalhar (Professor E).

É possível perceber nas falas dos docentes que eles sabiam da importância de se trabalhar com os conteúdos de Anatomia Vegetal no ensino de Ciências, mas, em geral, preferiam deixar para o Ensino Médio. Conforme a resposta do professor E, foi observada a importância do laminário do kit fornecido, por suprir a escola de lâminas prontas (permanentes) para algumas demonstrações práticas.

Diante do exposto, percebeu-se que o projeto "Anatomia Vegetal na Escola" mostrou aos professores e escolas envolvidas a viabilidade das aulas práticas e da utilização do laboratório escolar no dia a dia das atividades de ensino. Também, a possibilidade de estreitamento de vínculos entre escola e universidade, garantindo, assim, a melhoria do ensino. Houveram dificuldades e resistências, afinal a perspectiva de uma educação de qualidade constitui um grande desafio, e se percebeu nos professores participantes do projeto um despertar para uma melhoria de suas práticas pedagógicas por meio de variações nas abordagens dos conteúdos de Botânica e Anatomia Vegetal.

Considerações finais

Os efeitos observados durante o desenvolvimento do projeto podem ser assim sintetizados: as oficinas permitiram que os professores percebessem como é simples elaborar atividades práticas e selecionar a abordagem metodológica de acordo com os conteúdos a serem ensinados, a realidade sociocultural e necessidades formativas dos alunos. As escolas envolvidas no projeto receberam um kit para demonstrações práticas em Anatomia Vegetal e foi criado um site na internet para atender a professores e alunos, com todos os roteiros de aulas práticas, com as devidas imagens e com aporte teórico, além de dicas para manutenção e aquisição de alguns equipamentos.

Por fim, vale considerar que, por ser um trabalho com finalidade de incentivar os professores de escolas públicas a planejar e elaborar aulas práticas para os seus alunos, permitiu também a formação continuada do professor, assim como a melhoria na qualidade das aulas para os seus alunos. Além disso, provocou mudanças na prática pedagógica, estimulando os professores a fazerem uso do laboratório escolar.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pelo apoio oferecido para a realização do trabalho que originou este artigo; aos diretores das escolas envolvidas e, sobretudo, aos professores que participaram do projeto.

Referências

- Andrade, M.L.F.; Massabni, V.G. (2011). O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. *Ciência & Educação, Bauru*, 7(4):835-854.
- Arana, M.D.; Correa, A.L.; Oggero, A.J. (2014). El reino Plantae: ¿Qué es una planta y como se clasifican?: Un cambio paradigmático. *Revista de Educación en Biología*, 17(1):9-24.
- Bassoli, F. (2014). Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de Ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação, Bauru*, 20(3):579-593.
- Berezuk, P.A.; Inada, P. (2010). Avaliação dos laboratórios de Ciências e Biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum. Humanand Social Sciences*, 32(2):207-215.
- Carvalho, A.A.A. (2007). Rentabilizar a internet no Ensino Básico e Secundário: dos recursos e ferramentas *online* aos LMS. *Sísifo Revista de Ciências da Educação*, 3:25-40.
- Ceccantini, G. (2006). Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(2):335-337.
- Coutinho, F.A.; Goulart, M.I.M.; Munford, D.; Ribeiro, N.A. (2014). Seguindo uma lupa em uma aula de Ciências para educação infantil. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(2):381-402.
- Dauhs, G.; Katuta, A.M. (2013). O uso do celular na sala de aula: uma reflexão e alternativa em prol do ensino de Geografia na contemporaneidade. *Cadernos PDE*, vol. 2. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_

- pde/2013/2013_ufpr_geo_pdp_gerson_dauhs.pdf acesso em 11 de dezembro de 2018.
- Faria, F.S.; Resende, A.A.; Viana Jr., L.C.; Isaias, R.M.S.; Zanetti, N.N.S.; Braga, C.E.; Teixeira, A.B. (2013). Ensino inclusivo de Anatomia Vegetal a partir do uso de modelos tridimensionais. *Anais do 64º Congresso Nacional de Botânica realizado em Belo Horizonte de 10 a 15 de novembro de 2013*. Disponível em <https://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins20031-id6897.pdf> acesso em 22 de outubro de 2017.
- Giordan, M. (1999). O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, 10:43-49.
- Kraus, J.E.; Arduin, M. (1997). *Manual básico de métodos em Morfologia Vegetal*. Seropédica: EDUR.
- Leitão, C.A.E. (2015). Chapa aquecedora artesanal para secagem de meio de montagem de lâminas permanentes. *Genética na Escola*, 10(2):170-175.
- Leitão, C.A.E. (2016). An alternative stage micrometer for use at light microscope. *Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, 8(2):58-61.
- Lepienski, L.M.; Pinho, K.E.P. (2007). Recursos didáticos no ensino de Biologia e Ciências. *Secretaria da Educação e do Esporte*, PR. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf> acesso em 11 de outubro de 2018.
- Marinho, L.C.; Leitão, C.A.E. (2014). Herborization hot chamber set upon a steel stand: a low-cost alternative for laboratories in developing. *Revista Biociências, Taubaté*, 20(2):32-39.
- Marinho, L.C.; Takiya, C.; Leitão, C.A.E. (2016). Polarizing filters installation in biological microscope using recycled material. *Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, 8(1):29-34.
- Martins, F.N.; Freitas, D.S.; Feldkercher, N. (2009). Oficinas pedagógicas: instrumento de valorização da diversidade no ambiente escolar. *Anais do 9º Congresso Nacional de Educação/3º Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia realizado em Curitiba de 26 a 29 de outubro de 2009*. EDUCERE: 4355-4365. Disponível em http://educere.bruc.com.br/cd2009/pdf/2011_1697.pdf acesso em 5 de dezembro de 2018.
- Melo, E.A; Abreu, F.F; Andrade, A.B.; Araújo, M.I.O. (2012). A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. *Scientia Plena*, 8(10):101201.
- Nagumo, E. (2014). O uso do aparelho celular dos estudantes na escola. Trabalho final apresentado como requisito parcial para título de Mestre em Educação. Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Disponível em http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16856/1/2014_EstevonNagumo.pdf acesso em 5 de dezembro de 2018.
- Nascimento, B.M.; Donato, A.M.; Siqueira, A.E.; Barroso, C.B.; Souza, A.C.T.; Lacerda, S.M.; Borim, D.C.D.E. (2017). Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2):298-315.
- Nascimento, W.S.; Chagas, R.F. (2017). O uso da internet como recurso didático-pedagógico no ensino de Ciências e Biologia. *Revista Eletrônica de Educação da Faculdade de Araguaia*, 11:396-422.
- Neves, A.; Bündchen, M.; Lisboa, C.P. (2019). Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? *Ciência & Educação, Bauru*, 25(3):745-762.
- Paiva, J.G.A; Fank-de-Carvalho, S.M.; Magalhães, M.P.; Graciano-Ribeiro, D. (2006). Verniz

- Vitral Incolor 500®: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. *Acta Botanica Brasilica*, 20(2):257-260.
- Pinto, V.F.; Viana, A.P.; Oliveira, A.E.A. (2013). Impacto do laboratório didático na melhoria do ensino de Ciências e Biologia em uma escola pública de Campos dos Goytacazes/RJ. *Revista Conexão UEPG*, 9(1):84-93.
- Ramos, P.; Struchiner, M. (2009). Concepções de educação em pesquisas sobre materiais informatizados para o ensino de Ciências e de Saúde. *Ciência & Educação, Bauru*, 15(3):659-679.
- Rédua, L.S., Kato, D.S. (2020). Oficinas pedagógicas na formação inicial de professores de Ciências e Biologia: espaço para formação intercultural. *Ciência & Educação, Bauru*, 26:1-19.
- Ribeiro, V.C.; Leitão, C.A.E. (2020). Utilisation of Toluidine blue O pH 4.0 and histochemical inferences in plant sections obtained by free-hand. *Protoplasma*, 257(3):993-1008.
- Santos, S.C.S.; Terán, A.F.; Forsberg, M.C.S. (2011). Analogias em livros didáticos de Biologia no ensino de Zoologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 15(3):591-603.
- SBP – Sociedade Brasileira de Pediatria (2019). Uso saudável de telas, tecnologias e mídias nas creches, berçários e escolas. *Manual de Orientação: Departamentos Científicos de Pediatria do Desenvolvimento e Comportamento e de Saúde Escolar*, n. 6. Disponível em https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21511d-MO_-_UsoSaudavel_TelasTecnolMidias_na_SaudeEscolar.pdf acesso em 3 de fevereiro de 2021.
- Sereia, D.A.O.; Piranha, M.M. (2010). Aulas práticas investigativas: uma experiência no Ensino Fundamental para a formação de alunos participativos. *Secretaria da Educação - PR*. Disponível em http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf acesso em 19 de maio de 2015.
- Silva, C.J.; Lima, L.H.F.; Paiva, P.M.; Maia, L.M.; Rocha, R.E.O.; Souza, P.T.D.; Carvalho, D.A.C.A. (2020). An inexpensive and environmentally friendly staining method for semi-permanent slides from plant material probed using anatomical and computational chemistry analyses. *Rodriguésia*, 71:e01662018.
- Silva, J.R.S. (2013). Concepções dos professores de Botânica sobre ensino e formação de professores. Trabalho final apresentado como requisito parcial para título de Doutor em Ciências na Área de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Disponível em https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-22072013-085700/publico/JoaoRodrigo_Silva.pdf acesso em 5 de dezembro de 2018.
- Silva, T.S.; Costa, L.K.P.F.; Lima, R.S. (2015). Modalidades didáticas no ensino de Botânica: oficinas pedagógicas como instrumento para o ensino aprendizagem de conceitos botânicos. Anais do 13º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação realizado em Olinda de 23 a 25 de setembro de 2015. Disponível em <http://intranet.pe.senac.br/dr/ascom/congresso/anais/2015/arquivos/pdf/comunicacao-oral/MODALIDADES%20DID%C3%81TICAS%20NO%20ENSINO%20DE%20BOT%C3%82NICA%20oficinas%20pedag%C3%B3gicas%20como%20instrumento%20para%20o%20ensino-aprendizagem%20de%20conceitos%20bot%C3%A2nicos.pdf> acesso em 5 de dezembro de 2018.
- Welker, C.A.D.O. (2007). Estudo de bactérias e protistas no Ensino Médio: uma abordagem menos convencional. *Experiências em Ensino de Ciências*, 2(2): 69-75.