



Artigo

PARASITISMO EM PLANTAS: ENTENDENDO GALHAS POR MEIO DE AULAS PRÁTICAS

Gabriel Pires Magnani

Angélica de Sousa Pereira

Vinícius Coelho Kuster

Resumo

O parasitismo é um assunto pouco abordado no ensino básico, especialmente para plantas. Em plantas, as galhas se formam por meio de uma relação parasita-planta hospedeira e podem ser bons sistemas didáticos para se ensinar parasitismo. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o uso de uma aula prática laboratorial sobre relações ecológicas, com foco em parasitismo e galhas, para alunos do ensino médio, além da sua percepção sobre o processo. A princípio, relações ecológicas foram abordados em uma sequência didática com exposição teórica seguido de uma prática para 48 alunos. Na prática foram observadas galhas de *Dipteryx alata*, *Eugenia uniflora* e *Sapium glandulosum* em estereomicroscópio e microscópio de luz. Um questionário quali-quantitativo foi aplicado antes e após a aula. Na análise de conhecimento prévio, 94% dos alunos informaram que nunca tinham tido uma aula prática sobre parasitismo em plantas. Após a aula prática, 88% dos alunos acharam importante o uso da microscopia. 79% mostraram-se satisfeitos ou muito satisfeitos com a aula prática. Nossos dados demonstraram que os alunos tiveram uma boa percepção quanto aos métodos adotados durante a sequência didática, bem como retrata a importância de se utilizar aulas práticas laboratoriais associadas com microscopia como um recurso eficaz no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ensino médio, microscopia, relações ecológicas.

Introdução

Para que ocorra uma aprendizagem significativa, o ensino de Ciências deve propiciar ao aluno um conhecimento prático que os permita se posicionar de maneira participativa e crítica frente às demandas sociais (SILVA & PIMENTEL, 2024). Esse conhecimento prático vem sendo abordado no ensino de Ciências por meio da aplicação do método científico nas aulas, que, numa perspectiva atual e de círculo dinâmico, permite o avanço para novos níveis de conhecimento, pois surgem de críticas e reformulações, da criação de novas hipóteses, num percurso não mais linear e muito estruturado (MARSULO & SILVA, 2005). Neste sentido, as aulas práticas podem ser um recurso estruturado de abordagem do método científico nas aulas de Ciências e Biologia, pois atua na experimentação, teste de hipóteses e percepção crítica da vida que os cercam. Nicola e Paniz (2016) reforçam que as aulas práticas, quando bem elaboradas, complementam as aulas teóricas, uma vez que o aluno passa a ter o contato com material que antes era apenas exposto oralmente para ele, acelerando o processo de aprendizagem.

Aulas práticas são especialmente interessantes no ensino de botânica, que, no ensino médio, é considerado desafiador e geralmente desperta pouco interesse por parte dos alunos, uma vez que o método de ensino adotado foca na listagem de nomes científicos, ciclos de vida complexos e em terminologias de difícil compreensão (CRUZ et al., 2009). Associado a isso, Wandersee e Schussler (2001) relata que há uma incapacidade de reconhecer as plantas e sua importância no cotidiano e no mundo, assim como os aspectos biológicos e estéticos exclusivos das plantas, gerando a ideia de que as plantas são menos importantes que os animais, não merecendo a mesma atenção. Uma consequência da “cegueira botânica” é a formação insuficiente relacionado ao conteúdo botânico, sendo pouco articulada com os demais conhecimentos docentes nos cursos de licenciatura de Ciências e Biologia (URSI et al., 2018; BARBOSA; URSI, 2022).

Recentemente, Ursi e Salatino (2022), discutiram o termo “cegueira botânica”, que tem sido questionado devido ao seu reforço do capacitismo de deficiências visuais, pois ao utilizar o termo “cegueira” como uma metáfora, pode auxiliar na associação de deficiências à traços negativos, que deveriam ser “curados”. Parsley (2020) sugere o uso do termo “disparidade” o qual estaria relacionado com o diferente nível de atenção dado para plantas e animais (URSI et al., 2021). A disparidade de consciência sobre as plantas se atrela com a recente Reforma do Ensino Médio, estabelecida pela Lei 13.415/2017, e a sua conexão com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que atingiram negativamente as Ciências da Natureza (DE MIRANDA SOUSA et al., 2022), que segundo Selle e Oliveira (2022) configuram um risco à estabilidade da disciplina escolar Biologia. As perspectivas curriculares e históricas do ensino de Ciências e Biologia retratam os desafios atuais no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, o desenvolvimento de estratégias de ensino de investigação científica nas quais os alunos sejam colocados em interação entre o abstrato e o técnico é uma alternativa, inclusive para o conteúdo de Botânica (ARAÚJO, 2014). Um dos destaques dentro da Botânica é o estudo das inter-relações entre espécies

vegetais com outros organismos vivos, com destaque as diferentes relações parasíticas, uma vez que formam sistemas interativos e que são atrelados ao cotidiano dos alunos.

O parasitismo é uma estratégia de vida altamente bem-sucedida e um tema que une diferentes Reinos de seres vivos (POULIN; MOURAND, 2000), sendo uma relação ecológica que afeta negativamente algumas espécies vegetais (CAZETTA; GALETTI, 2003; LEAL et al., 2006). As espécies parasitas podem desfigurar e até suprimir os hospedeiros (SCHALLENBERGER, 2010), podendo levar a morte do indivíduo parasitado em último grau. O parasitismo pode ser desencadeado por vírus, bactérias, protozoários, fungos, outras plantas ou por uma grande diversidade de animais, com destaque para nematoides, insetos e ácaros (HARRIS; PITZSCHKE, 2020). Além dessa relação prejudicar a planta pelo consumo direto de seus metabólitos, uma alta infestação pode ainda deixar a planta hospedeira mais susceptíveis a fatores abióticos desfavoráveis, como a seca (TATTAR, 1978). O parasitismo, em alguns casos, pode vir acompanhado com a formação de galhas nas plantas hospedeiras (MANI, 1964). As galhas são geralmente estruturas simétricas com presença de tecidos especializados e induzidas por diferentes indutores, como nematoides e insetos (RAMAN, 2007; FERREIRA et al., 2019). Os galhadores modificam o crescimento normal dos órgãos vegetais por meio de alterações nos padrões morfogênicos (MANI, 1964; ROHFRITSCH; ANTHONY, 1992; CARNEIRO et al., 2015), proporcionando abrigo, alimentação e proteção ao indutor (PRICE et al., 1986; ROHFRITSCH; ANTHONY, 1992). As folhas parecem ser o sítio preferencial para a indução de galhas, ocorrendo uma alta diversidade de morfotipos (ex. globoide, lenticular, fusiforme) no Brasil, com mais de 800 sistemas de galhas catalogadas em cerca de 400 espécies de plantas hospedeiras (ISAIAS et al., 2013).

Apesar da alta diversidade de galhas no Brasil, esse órgão é pouco explorado tanto no ensino básico quanto no superior, com pouca ou nenhuma abordagem em livros didáticos do ensino básico. Isso nos mostra o quanto é necessário abordar e desenvolver modelos didáticos e métodos de aulas práticas nessa temática. Um dos poucos exemplos de materiais didáticos com galhas foi desenvolvido por Mendes et al. (2021) e se chama "Por dentro das galhas". Esse jogo é composto por tabuleiro e cartas e ensina de forma lúdica e interativa o ciclo de vida de um indutor e de sua planta hospedeira (MENDES et al., 2021). Em relação a aulas práticas, Santos et al. (2019) trabalharam relações ecológicas em uma horta com alunos do ensino fundamental, destacando o parasitismo ao apontar os pulgões em plantas. Guia de galhas também pode ser útil e aplicável a aprendizagem sobre parasitismo e galhas, como o desenvolvido por Silva et al. (2020). Entretanto, não foram encontrados materiais didáticos sobre galhas produzidos para a aplicação em aulas práticas para o ensino básico e os guias disponíveis geralmente são voltados a diagnose de doenças em plantas e direcionados principalmente ao ensino superior (SANTOS et al., 2020).

Os recursos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia são múltiplos, porém aqui destacamos a experimentação, que segundo Prado e Wesendonk (2017) é parte integrante dos processos de produção, construção e evolução de conhecimentos no âmbito da área de Ciências Naturais. Associado a isso, as questões propostas, as discussões e as reflexões são importantes durante a experimentação, a fim de tornar efetivo no processo de ensino-

aprendizagem. Frente a este relato, o objetivo geral do presente estudo foi apresentar o uso de uma aula prática laboratorial sobre relações ecológicas, em especial parasitismo, destacando a sequência didática utilizada e a percepção dos alunos. Especificamente, avaliou-se quali-quantitativamente percepções e contato prévio dos estudantes sobre a temática, bem como se o uso de recursos práticos, como os microscópios, e a sequência didática aplicada mostram-se relevantes para a aprendizagem.

Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido em três turmas do 2° ano do ensino médio, durante o segundo semestre (terceiro e quarto bimestre), em uma Escola Estadual na cidade de Jataí, no Estado de Goiás, totalizando 48 alunos. Esta escola foi escolhida por possuir microscópios ópticos de luz e por ser o campo de estágio curricular obrigatório do estudante. A aula prática foi montada no laboratório de Ciências e Biologia da escola (Figura 1A), sendo apenas o estereomicroscópio (Figura 1B) emprestado pela Universidade Federal de Jataí. Todos os alunos que participaram da pesquisa foram autorizados pelos representantes legais através do uso de uma autorização para entrevista (ANEXO I). O nome dos alunos que participaram do estudo foi mantido em sigilo.

Figura 1 - Aula prática sobre parasitismo em plantas, em especial sobre galhas, ministrada para os alunos do segundo ano em uma escola Estadual de Jataí, Goiás. A- Corte e análise das galhas a olho nu; B- Observação das galhas no estereomicroscópio.



Fonte: Arquivo pessoal

Para avaliação da aula prática foi aplicado um questionário quali-quantitativo, com perguntas realizadas antes e após a prática (ANEXO II). Entre a aplicação dos questionários, foi realizada uma sequência didática, em destaque no quadro 1. Para a exemplificação de parasitismo foram selecionados 3 sistemas: (i) galhas foliares de *Dipteryx alata* (Fabaceae) (Figura 2A e 2B), de *Eugenia uniflora* (Myrtaceae) (Figura 2C e 2D) e de *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae) (Figura 2E e 2F). Essas plantas foram escolhidas por

ocorrerem amplamente em Jataí, Goiás, sendo frequentemente vistas pelos estudantes em seu cotidiano, havendo a possibilidade de serem coletadas em diferentes regiões por toda a da cidade, inclusive na Universidade Federal de Jataí. Para a coleta, tesouras de podas foram utilizados para se retirar ramos com folhas possuidoras de galhas. As amostras foram avaliadas a fresco no dia da aula, porém amostras também foram armazenadas em álcool 70% para utilização em aulas futuras.

Dipteryx alata (Fabaceae) é conhecida popularmente como “baru” e é uma espécie nativa do Cerrado com potencial econômico na área madeireira, alimentar, industrial, medicinal, paisagística e na reconstrução de áreas degradadas (ALVES et al., 2010). Essa espécie possui galhas intralaminares de coloração verde a marrom em suas folhas (UUSO-GUIMARÃES et al., 2017), sendo o galhador ainda desconhecido (SANTOS, 2020).

Eugenia uniflora (Myrtaceae) é conhecida como “pitangueira” e possui um potencial farmacológico e econômico muito alto, através da exploração comercial de seus frutos comestíveis, óleos essenciais, madeira e uso como planta ornamental (SIANI et al., 2000; GOVAERTS et al., 2013; QUEIROZ et al., 2015). Essa espécie possui galhas induzidas por *Eugeniomyia dispar* (Diptera: Cecidomyiidae), que são mosquitos monófagos capazes de induzir galhas verdes claras e esponjosas na superfície superior de folhas jovens de *Eugenia uniflora* (MAIA et al., 1996; REZENDE et al., 2018; MAIA, 2021).

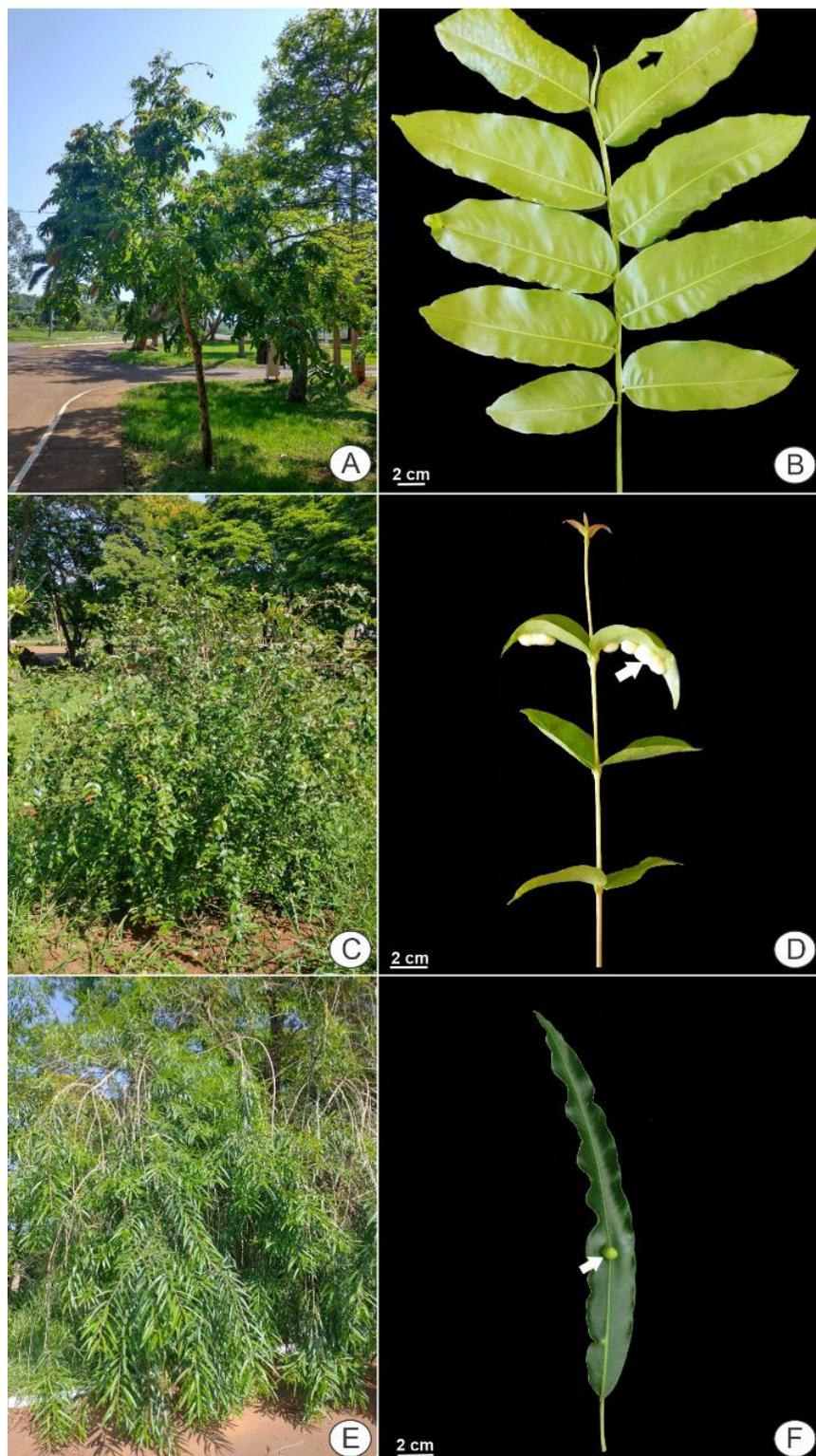
Sapium glandulosum (Euphorbiaceae) é conhecida como “leiteira”, é heliófila e decídua, possuindo um hábito arbustivo ou arbóreo, podendo atingir de cinco a vinte metros de altura (LORENZI, 1992). Suas sementes possuem potencial econômico muito grande, podendo ser utilizada na indústria de biocombustíveis, sabões, detergentes (COUTINHO, 2013), cosmética, farmacêutica, óleos secativos, lubrificantes e na indústria fina para fabricação de componentes plásticos em microcomputadores (AZAM et al., 2005; ARANDA-RICKERT et al., 2011). Possui galhas foliares hemisféricas, glabras, verdes a vermelhas (JUNIOR et al., 2014), induzidas por *Neolithus fasciatus* (Hemiptera: Trioziidae) (CARDOSO, 2016; ROSA et al., 2024).

Quadro 1. Sequência didática utilizada em aula prática sobre relações ecológicas, com foco em parasitismo e galhas em plantas, ministrada para alunos do segundo ano de uma escola Estadual de Jataí, Goiás.

<p>Método avaliativo: Questionário prévio</p>	<p>Iniciou-se com uma conversa inicial sobre a pesquisa, mostrando objetivos e importância. Em seguida, os estudantes responderam a quatro perguntas do questionário, a fim de entender qual é o contato prévio dos estudantes sobre relações parasíticas e galhas.</p>
	<p>Em sequência ao questionário, uma aula expositiva foi ministrada em quadro branco sobre as relações ecológicas. O início da aula foi marcado pela definição de relações intraespecíficas (entre indivíduos da mesma espécie) e interespecíficas (entre indivíduos de espécies diferentes). Em subsequência</p>

<p>Método expositivo: Aula teórica sobre relações ecológicas</p>	<p>foi abordado o significado das relações harmônica e desarmônica, mostrando aos alunos que existem quatro tipos de relações ecológicas, podendo ser elas: (I) relação intraespecífica harmônica (exemplo: Sociedade e colônia); (II) relação intraespecífica desarmônica (exemplo: Canibalismo e competição); (III) relação interespecífica harmônica (exemplo: Mutualismo, inquilinismo, comensalismo e protocooperação); (IV) relação interespecífica desarmônica (Amensalismo, predatismo, competição e parasitismo). Todas as relações ecológicas foram citadas e explicadas, porém teve um foco em parasitismo, que foi a última a ser apresentada. Neste momento as galhas foram apresentadas como forma de exemplificação, destacando: O que são galhas? Em quais órgãos vegetais geralmente ocorrem? Quais são as modificações ocasionadas nas plantas hospedeiras? Quais são os impactos negativos para as plantas hospedeiras? Foram citadas galhas foliares da mandioca induzidas por insetos e galhas radiculares induzidas por nematoides em soja como algum dos exemplos.</p>
<p>Método prático: Aula prática com lupa e microscópios</p>	<p>A aula prática foi desenvolvida após a teórica. Ramos com folhas possuidoras de galhas de <i>D. alata</i>, <i>E. uniflora</i> e <i>S. glandulosum</i> foram expostas em bancadas que continham seus nomes populares e das espécies. Nesse primeiro contato, os alunos eram instigados a avaliar quais eram as modificações que os parasitas visualmente estavam promovendo na folha. O destaque aqui foi associar a formação das galhas com a redução da área fotossintética deste órgão, função vital para organismos autotróficos. Em seguida, as galhas foram abertas e observadas em estereomicroscópio (lupa), onde visualizaram os insetos parasitas e como a folha foi localmente alterada. Por fim, lâminas histológicas de galhas de <i>S. glandulosum</i> foram analisadas em microscópio de luz, o que levou ao entendimento de como um tecido fotossintetizante se modificou e se transformou em tecidos com função de proteção e alimentação do parasita. Ao longo de toda a sequência didática os alunos foram questionados sobre: Qual era o tipo de relação ecológica? Como o parasita entrou na planta hospedeira? Como o parasita se alimenta? Quais são as perdas que a planta hospedeira tem com o parasitismo?</p>
<p>Método prático: Método avaliativo: Questionário pós sequência didática</p>	<p>Ao final da sequência didática, os alunos responderam as seis perguntas do questionário. Além disso, foi realizada uma conversa sobre a percepções sobre a condução do conteúdo.</p>

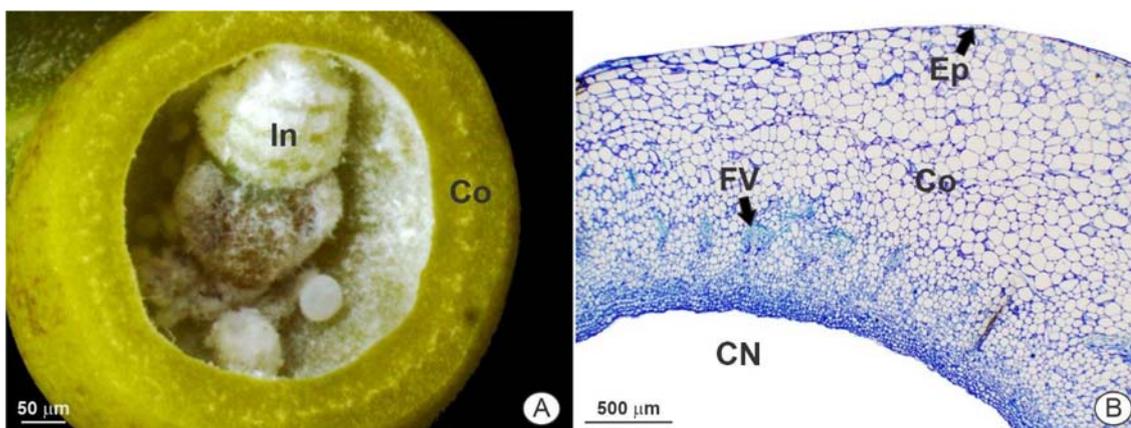
Figura 2 - Plantas utilizadas nas aulas práticas sobre parasitismo e galhas em uma escola Estadual de Jataí, Goiás. A- Indivíduo adulto de *Dipteryx alata* (Fabaceae); B- Ramo de *D. alata*, com a presença de galhas jovens apontadas pela seta preta; C- Indivíduo adulto de *Eugenia uniflora* (Myrtaceae); D- Ramo de *E. uniflora*, com a presença de galhas brancas jovens apontadas pela seta branca; E- Indivíduo adulto de *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae); F- Ramo de *S. glandulosum*, com a presença de galha verde e jovem apontada pela seta branca.



Fonte: Arquivo pessoal

Dipteryx alata, *E. uniflora* e *S. glandulosum* (Figura 3A) foram cortadas ao meio com lâmina de barbear (plano de corte transversal) e observadas em estereomicroscópio. Para as avaliações histológicas, apenas galhas maduras de *S. glandulosum* foram utilizadas (Figura 3B). Para tal, as galhas foram cortadas a fresco com lâmina de barbear e colocadas em água entre lamínula e lamínula durante a aula prática (Destacamos que está é a técnica mais simples, barata e de fácil uso). Além disso, o material também foi previamente processado em historesina no laboratório de anatomia vegetal da Universidade Federal de Jataí, a fim de evitar possíveis problemas com os cortes a mão livre. Na técnica de historesina, as amostras foram fixadas em FAA₇₀ (formaldeído, ácido acético e etanol a 70%, 1:1:18, v/v), incluídas em 2-hidroxietil metacrilato (Historesin, Leica® Instruments, Heidelberg) e cortadas em micrótopo rotativo (Leica® RM2235) a 5 µm. Os cortes foram, então, corados com azul de toluidina 0.05%, pH 4.7 (O'BRIEN et al., 1964) e montadas em Entellan®. As fotografias foram realizadas em microscópio de luz (Leica® DM750) com câmera digital acoplada (Leica® ICC50 HD).

Figura 3 - Visão macro e microscópica de galhas de *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae) utilizadas em uma aula prática sobre parasitismo e galhas em uma escola Estadual de Jataí, Goiás. A- Visão macroscópica do interior da galha, mostrando o córtex com tecido clorofiliano (Co) e o indutor (In) presente em uma única câmara ninfal. B- Visão microscópica da galha, mostrando epiderme unisseriada (Ep), córtex parenquimático (Co), feixes vasculares colaterais (FV) e câmara ninfal (CN).



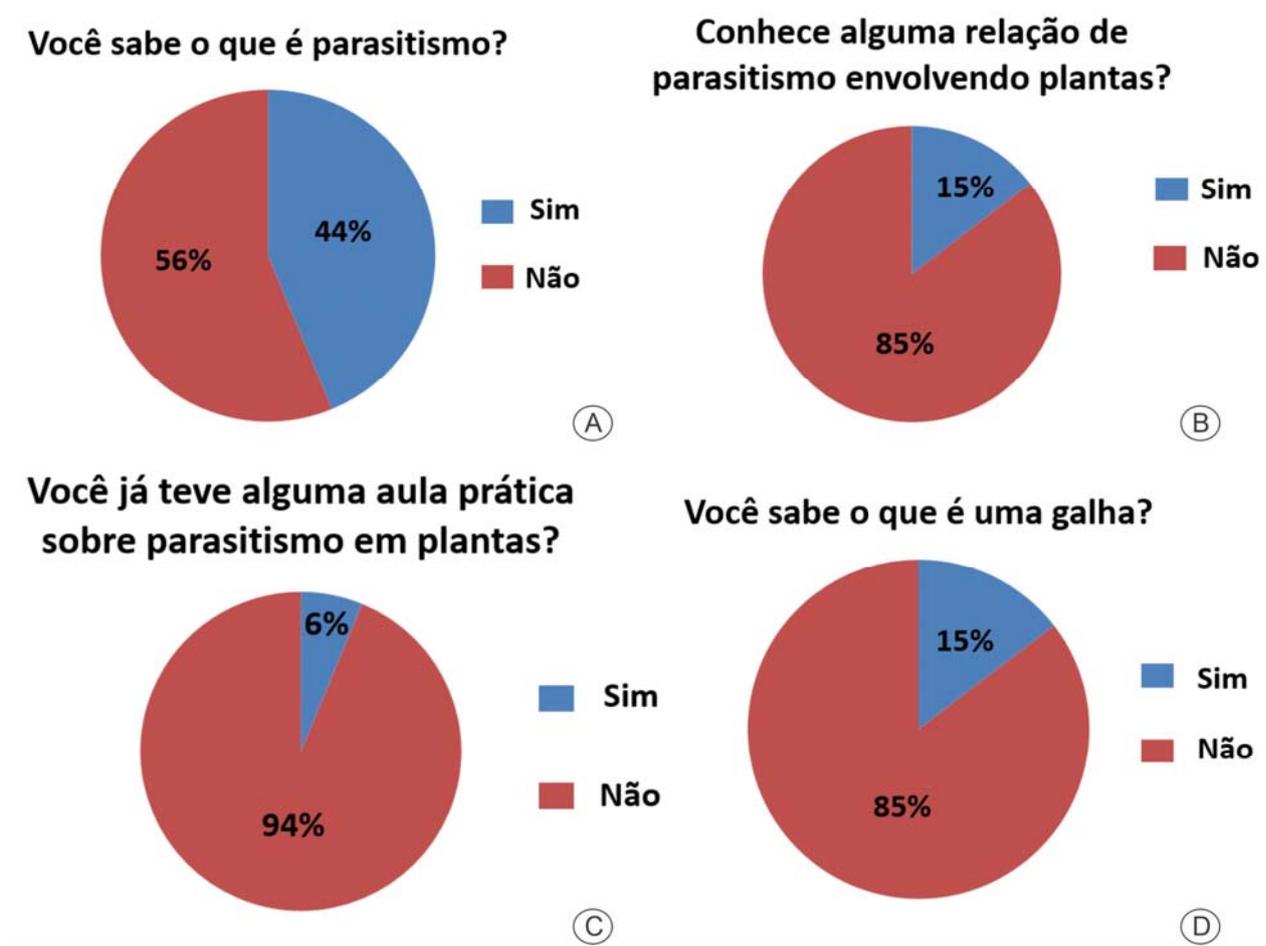
Fonte: Arquivo pessoal

Resultados e Discussão

A análise do conhecimento prévio foi iniciada com a pergunta “Você sabe o que é parasitismo?”, 44% dos alunos informaram que sabiam e 56% que desconheciam (Figura 4A). Na pergunta “Conhece alguma relação de parasitismo envolvendo plantas?”, apenas 15% dos alunos conheciam uma relação, citando os seguintes exemplos: pulgão, galhas e erva-de-passarinho, e 85% não conheciam (Figura 4B). Uma relação da temática com práticas laboratoriais foi analisada por meio do questionamento “Você já teve alguma aula prática sobre parasitismo em plantas?”, em que apenas 6% dos alunos informaram que já tiveram alguma aula prática sobre parasitismo (Figura 4C). Em relação às galhas, apenas

15% disseram que sabiam o que é uma galha e os outros 85% não (Figura 4D), com alguns alunos se confundindo ao se referirem a “galho”.

Figura 4 - Análise gráfica em percentual (%) das respostas sobre as perguntas de conhecimento prévio sobre parasitismo em plantas, galhas e aulas práticas. Essas questões foram aplicadas antes da aula teórico-prática sobre parasitismo em plantas e galhas para os alunos do segundo ano em uma escola Estadual de Jataí, Goiás.



Fonte: Arquivo pessoal

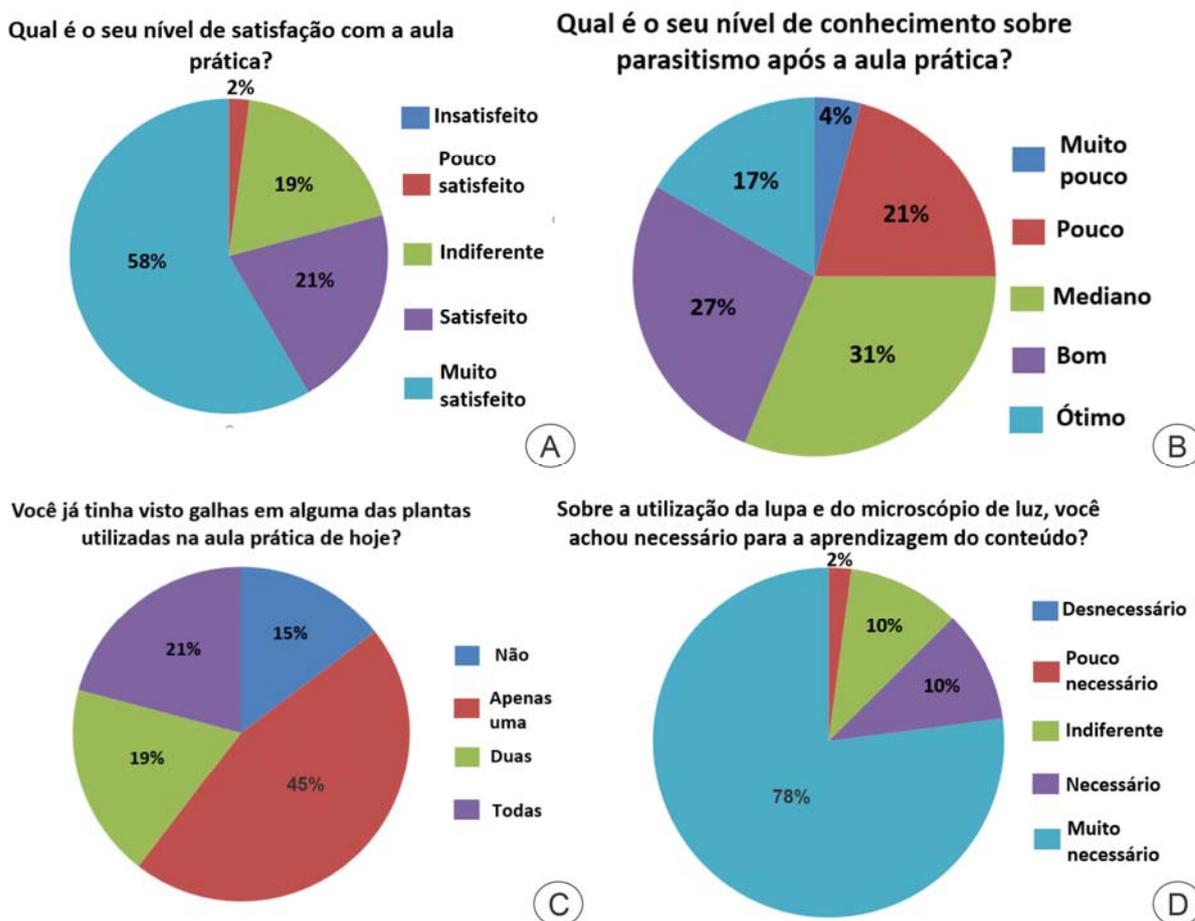
O tema de relações ecológicas entra na competência específica 2 (Vida, Terra e Cosmos), na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), essa matéria é ministrada no 3º ano do ensino médio, porém, no Documento Curricular para Goiás (DC-GO, 2018) esse conteúdo é abordado no 2º e 3º bimestre do 2º ano do ensino médio. Com isso em mente, os alunos deveriam ter um conhecimento maior sobre essas relações abordadas, incluindo a relação de parasitismo. Esse tema é de extrema importância tendo em vista que esse conhecimento é associado à biodiversidade e ciclos de vida e ajudam a ter uma melhor manutenção do nosso ecossistema global.

Segundo Towata et al. (2010), quando nos referimos ao ensino de Ciências podemos observar que geralmente os alunos têm enfrentado dificuldades em assimilar os conteúdos

dessa área do conhecimento. Essa dificuldade pode estar associada às metodologias restritas utilizadas no ensino, que não levam a um contato ativo dos alunos com os vegetais estudados e com a baixa aderência ao seu cotidiano, o que torna os alunos pouco participativos e com apatia ao conteúdo de botânica, bem como para outros conteúdos abordados na área das Ciências (CICILLINI, 2002; ARRUDA; LABRÚ, 1996; CECCANTINI, 2006). É provável que tais problemas ocorram devido à ausência de atividades práticas (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008), que geralmente estão associadas a precariedade estrutural, de recursos e a falta de equipamentos para a realização dessas aulas (CARMO-OLIVEIRA, 2007).

Após a aula prática, os alunos mostraram-se muito satisfeitos com esse formato da aula e à acharam importante para a aprendizagem da matéria, com 96% de satisfação. Ao categorizarmos essa satisfação observamos que 58% dos alunos ficaram muito satisfeitos com a aula, 21% ficaram satisfeitos, 19% acharam indiferente e 2% ficaram pouco satisfeitos (Figura 5A). Nenhum aluno mostrou-se insatisfeito com a aula prática (Figura 5A).

Figura 5 - Análise gráfica em porcentagem (%) das respostas sobre as perguntas de conhecimento, satisfação e aprendizagem sobre parasitismo em plantas, galhas e aulas práticas. Essas questões foram aplicadas após a aula teórico-prática sobre parasitismo em plantas e galhas para os alunos do segundo ano em uma escola Estadual de Jataí, Goiás.



Fonte: Arquivo pessoal

Aula laboratorial, experimentação, manipular materiais, estudar o meio ao nosso redor, aulas de campo, entre outras atividades, são alguns exemplos que podem ser considerados como atividades práticas, sendo essas atividades essenciais para o ensino de Ciências (ANDRADE; MASSABNI, 2011). Segundo Bartzik e Zander (2017), essas atividades visam melhorar o aprendizado sobre o conteúdo ministrado em sala de aula, uma vez que na aula teórica o aluno tem o conteúdo apresentado geralmente por exposição oral do professor, enquanto que na aula prática o aluno tem uma integração maior e participativa com o objeto de estudo, tornando o aluno agente ativo da própria aprendizagem.

Atualmente podemos notar um aumento na utilização de aulas práticas laboratoriais, com o intuito de complementar a compreensão das aulas teóricas, gerando um conhecimento mais amplo do conteúdo. As atividades práticas que não ficam “presas” a um roteiro tem mais chances de contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes para a formação do pensamento científico, servindo como uma fuga do modelo tradicional de ensino (LIMA; GARCIA, 2011). Esse trabalho de formação de habilidades e pensamento crítico está geralmente associado com o interesse dos alunos que participam de aulas práticas laboratoriais, como demonstrado no presente estudo. Isso torna o aprender algo feliz e espontâneo, fugindo do padrão predatório e obrigatório imposto em alguns sistemas de ensino.

Segundo Lima et al. (2018), as atividades práticas que foram subsidiadas pela teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel possibilitaram que os alunos aprendessem o conteúdo ministrado, gerando também um desejo pela obtenção e busca por conhecimento. Tendo constatado ainda que, essas atividades práticas foram ferramentas importantes para a aprendizagem significativa, contribuindo para uma educação eficiente. Desta forma, os dados aqui apresentados mostram o quão crucial as atividades práticas podem ser na vida de um aluno, mudando seu interesse e a forma de aprendizagem da matéria.

Quando levantamos o nível de conhecimento que os alunos adquiriram após a aula prática evidenciamos que 17% obtiveram um ótimo resultado na aprendizagem, 27% tiveram um bom resultado, 31% foram medianos, 21% obtiveram pouco conhecimento e 4% aprenderam muito pouco (Figura 5B).

Segundo Neves et al. (2019), as plantas são a maior parte da biomassa do planeta e contribuem demasiadamente para o seu equilíbrio ecológico. O conhecimento sobre as relações entre os homens e as plantas têm sido benéficos para a humanidade, seja do plantio à produção de fármacos, ou o conhecimento sobre suas relações ecológicas (NABORS, 2012). Todavia, esse conhecimento vem sendo “perdido” com o passar dos tempos e com os avanços da tecnologia e da urbanização, o que acaba refletindo nos hábitos da nossa sociedade (NEVES et al., 2019), gerando diversos problemas, como por exemplo, a “cegueira” botânica (atualmente inviabilidade botânica). Wandersee e Schussler (1999) propuseram esse conceito, incluindo três pontos na sua definição, sendo eles: (1) incapacidade de reconhecer a importância das plantas no cotidiano e no meio ambiente; (2) dificuldade de reconhecer aspectos biológicos e estéticos que somente as plantas possuem;

e (3) a ideia de que as plantas são inferiores aos animais e não mereçam a mesma atenção. Essa invisibilidade botânica se tornou nítida na aplicação da aula prática sobre parasitismo, percebida principalmente pelo fato de os alunos não saberem exemplos de parasitismo em plantas, citando exemplos exclusivamente de relações parasíticas em animais.

A negação e a invisibilidade botânica estão bem presentes no cotidiano dos alunos e professores de biologia, o que nos leva a pensar no quanto é necessário trabalhar melhor e com mais eficiência o conteúdo de botânica no ensino básico, principalmente com atividades lúdicas, práticas e que levem a um maior interesse por parte dos alunos, como a desenvolvida por Costa et al. (2019), que utilizaram jogos e elementos da gamificação para combater a invisibilidade botânica.

Em relação a galhas, foi perguntado se os alunos já tinham visto galhas em algumas das plantas mostradas durante a aula prática, com 21% dos alunos afirmando já ter visto nas três, 19% já observaram em apenas duas, 45% viram em apenas uma e 15% nunca tinham visto (Figura 5C).

A riqueza global de galhas de insetos foi estimada em cerca de 130.000 espécies (ESPÍRITO-SANTO; FERNANDES, 2007). A região Neotropical é conhecida por ter uma alta diversidade de galhas de insetos (GAGNÉ, 1994; FERNANDES; SANTOS, 2014), tendo as savanas localizadas na região central do Brasil seu maior índice de ocorrência (ARAÚJO et al., 2014). Isso ocorre provavelmente pela grande diversidade de plantas na região (ESPÍRITO-SANTO; FERNANDES, 2007), tendo em vista que a riqueza de plantas hospedeiras é um fator crucial para explicar padrões de distribuição de galhas de insetos (ARAÚJO et al., 2014). Em Goiás, foram levantadas um total de 181 espécies de plantas hospedeiras de galhas de insetos, distribuídas em 47 famílias (ARAÚJO et al., 2015). Esses dados mostram o quão abundante e presentes são as galhas no estado de Goiás e no Brasil.

O presente estudo demonstrou que antes da aula prática 85% dos alunos não sabiam o que era galha, entretanto 86% deles já tinham visto pelo uma das galhas apresentadas na aula prática. Isso nos mostra que essa relação parasítica vem sendo observada pelos alunos no seu dia a dia, porém eles não entendiam o que era pela falta de conhecimento estruturado na escola, o que reforça a necessidade de se ensinar sobre galhas durante o conteúdo de parasitismo no ensino básico.

Os alunos quando questionados se a utilização do estereomicroscópio e do microscópio de luz eram necessários para a aprendizagem do conteúdo, 78% responderam que foi muito necessário, 10% acharam necessário ou indiferente e 2% disseram que foi pouco necessário (Figura 5D).

Segundo Moresco et al. (2017), a educação necessita com urgência de uma renovação, para que os estudantes possam direcionar e focar melhor o seu tempo para adquirir conhecimentos necessários para uma participação ativa na sociedade em que vivem. Para que isso ocorra é de extrema importância a criação de laboratórios bem equipados e o apoio de instituições científicas, o que pode, então, proporcionar uma melhora dos estudantes em suas avaliações e na resolução de problemas do seu cotidiano

(SCHLEGEL; MOÑOZ-JORDÁN, 2004). Segundo Noronha et al. (2011), o uso de tecnologias auxiliares ao ensino, como o microscópio, facilita a compreensão de conteúdos abstratos relacionados à citologia, por exemplo, que é abordado no ensino de ciências e de biologia. O contato dos estudantes com o microscópio abre um mundo novo e potencializa o seu interesse por questões científicas (SEPEL et al., 2011).

Por fim, os alunos foram questionados sobre como a aula prática poderia ser melhorada, na qual obtivemos pontos interessantes. A grande maioria dos alunos foram bem participativos durante a aula, mostrando interesse e entusiasmo pelo conteúdo através de perguntas e comentários, principalmente quando abordamos o assunto de galhas durante a aula prática. Isso demonstra conforto e liberdade para questionarem, além de uma boa percepção sobre a sequência didática aplicada, uma vez que surgiram expressões como: “gostei”, “muito bom”, “dinâmica” e “muito interessante”. Alguns alunos recomendaram maior dinamismo da aula, sugerindo o uso de data show e slides para deixar a explicação mais visual, bem como mais organizada, com uma maior quantidade de microscópios, por exemplo. Os alunos mostraram interesse na visualização de mais galhas e propuseram o uso de materiais didáticos mais lúdicos e divertidos. Essas falas reforçam a necessidade aulas mais interativas, participativas e lúdicas para o ensino de Ciências e Biologia, trazendo um conhecimento mais satisfatório e significativo na vida dos alunos.

Considerações finais

O parasitismo é uma temática importante para os alunos do ensino básico por tratar de relações ecológicas entre diferentes organismos e serem frequentes nas nossas vivências cotidianas. Entretanto, esse conteúdo aparentemente é superficialmente abordado no ensino básico, sendo as galhas pontualmente exploradas por um número reduzido de professores de Ciências e Biologia. Nesse sentido, nós mostramos a partir desse estudo que aulas práticas laboratoriais com uso de microscopia podem ser ferramentas importantes para se ministrar esse conteúdo, uma vez que os alunos tiveram interesse, motivação e uma boa percepção quanto a sequência didática aplicada. Ao mesmo tempo, ficou nítido que a maioria dos alunos não sabia o que eram galhas, mesmo já tendo tido contato com elas, o que pode reforçar a necessidade de se abordar essa relação parasítica em sala de aula.

Referências bibliográficas

- ALVES, A. M.; MENDONÇA, A. L.; CALIARI, M.; CARDOSO-SANTIAGO, R. A.; (2010). Avaliação química e física de componentes do barú (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 266–273. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/6343>. Acesso em: 13 nov. 2022.
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G.; (2011). O desenvolvimento de atividades práticas na escola: Um desafio para professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v.17, n.4, p. 835-854.

ARANDA-RICKERT, A.; MORZÁN, L.; FRACCHIA, S.; (2011). Seed oil content and fatty acid profiles of five Euphorbiaceae species from arid regions in Argentina with potential as biodiesel source. **Seed Sci. Res.** 21, 63-68.

ARAÚJO, J. N.; (2014). **Aprendizagem Significativa de Botânica em Laboratórios Vivos**. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso.

ARAÚJO, W. S.; SANTOS, B. B.; GUILHERME, F. A. G.; SCARELI-SANTOS, C.; (2014). Insetos Galhadores no Cerrado Brasileiro: Padrões Ecológicos e Perspectivas. **Galhas de insetos neotropicais**. doi: 10.1007/978-94-017-8783-3_15.

ARAÚJO, W. S.; PORFÍRIO JÚNIOR, E. D.; RIBEIRO, B. A.; SILVA, T. M.; SILVA, E. C.; GUILHERME, F. A. G.; SCARELI-SANTOS, C.; SANTOS, B. B.; (2015). Checklist of host plants of insect galls in the state of Goiás in the Midwest Region of Brazil. **Biodivers Data J.** (3):e6835. doi: 10.3897/BDJ.3.e6835. PMID: 26696767; PMCID: PMC4678802.

ARRUDA, S. M.; LABRÚ, C. E.; (1996). Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. **Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, p. 14-24.

AZAM, M. M.; WARIS, A.; NAHAR, N. M.; (2005). Prospects and potential of fatty acid methyl esters of somenon-traditional seed oils for use as biodiesel in India. **Biomass and Bioenergy**, 29, 293-302.

BARBOSA, P. P. & URSI, S. 2022b. Desafios ainda persistentes no Ensino de Botânica: explorando contextos e influências. In: **PEDRINI, A. G. & URSI, S. (orgs.) Metodologias para Ensinar Botânica**. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 26-55.

BARROS, S. L. S. Realities and Constraints: the demands and pressures that act on teachers in real situations. In: **International Conference on Education for Physics Teaching**, 1980, Trieste. Proceedings of the International Conference on Education for Physics Teaching. Edinburgh: University of Edinburgh, 1980. p. 120-135.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D.; (2017). A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 26.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

CARDOSO, R. K. O. A.; et al. (2016). **Fenologia e biologia floral de *Sapium glandulosum* (L.) Morong 1893 (Euphorbiaceae) e suas interações ecológicas com artrópodes durante período reprodutivo em uma área de Cerrado**.

CARMO-OLIVEIRA, R.; (2007). Iniciativas para o Aprimoramento do Ensino de Botânica. In: **BARBOSA, L. M.; JUNIOR, N. A. S. (Org.). A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e 410 Anais do II Seminário de Pesquisa do NUPEPE** Uberlândia/MG p. 400-411. 21 e 22 de maio 2010 políticas públicas ambientais. 58º Congresso Nacional de Botânica. Anais São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, p. 677.

CARNEIRO, R. G. S.; PACHECO, P.; ISAIAS, R. M. S.; (2015). **Could the Extended Phenotype Extend to the Cellular and Subcellular Levels in Insect-Induced Galls?**. Plos One 10: e0129331.

CAZETTA, E.; & GALETTI, M.; (2003). **Ecologia das ervas-de-passarinho**. Ci. Hoje. 33: 72-74.

CECCANTINI, G.; (2006). Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n. 2, p.335-337.

CICILLINI, G. A.; (2002). Conhecimento Científico e Conhecimento Escolar: aproximações e distanciamentos. In.: **CICILLINI, G. A.; NOGUEIRA, S. V. (Org.) Educação Escolar: políticas, saberes e práticas pedagógicas**. Uberlândia: Edufu, p. 37-84.

COSTA, E.; DUARTE, R. A.; GAMA, J. A.; (2019). A gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da cegueira botânica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 79-99, 19.

COUTINHO, D. J. G.; (2013). Lipídios de sementes: potencial econômico e quimiossistemático. **Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal**. Recife – PE. Acesso em: 14 nov. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/25249>

CRUZ, L. P.; FURLAN, M. R; JOAQUIM, W. M.; (2009). The study of medicinal plants in elementary school: a possibility to the teaching of botany. **VII Enpec**, Florianópolis.

DE MIRANDA SOUSA, J. R. B.; DA PALMA-SANTOS, M. C.; FERRAZ, M. M. **A BNCC e o Novo Ensino Médio – políticas curriculares do desânimo, do receio e da incerteza docente**. Bio-grafia, 2022.

DRIVER, R. **The pupil as a scientist**. Milton Keynes: Open University Press, 1983.

DUARTE, M. da C. A história da Ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. V. 10, n.3, 2004, p. 317-331.

ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FERNANDES, G. W.; (2007). How many species of gall-inducing insects are there on earth, and where are there? **Ann. Entomol. Soc. Am.** 100, p. 95–99.

FERNANDES, G. W.; SANTOS, J.; (2014). **Galhas de Insetos Neotropicais**. Springer. 550.

FERREIRA, B. G.; ÁLVAREZ, R.; BRAGANÇA, G. P.; ALVARENGA, D. R.; PÉREZ-HIDALGO, N.; ISAIAS, R. M. S.; (2019). Feeding and other gall facets: patterns and determinants in gall structure. **Bot Rev** 85:78–106. <https://doi.org/10.1007/s12229-019-09207-w>

GAGNÉ, R. J.; (1994). **Os mosquitos-galhas da região neotropical**. Ithaca, Comstock, EUA. 352 : pp.

GOVAERTS, R.; SOBRAL, M.; ASHTON, P.; BARRIE, F.; (2013). World Checklist of Myrtaceae. **Royal Botanic Gardens**, Kew.

HARRIS, M. O.; PITZSCHKE, A.; (2020). Plants make galls to accommodate foreigners: some are friends, most are foes. **New Phytol**, 225: 1852-1872.

ISAIAS, R. M. S.; CARNEIRO, R. G. S.; OLIVEIRA, D. C.; SANTOS, J.C.; (2013). Illustrated and annotated checklist of Brazilian gall morphotypes. **Neotrop Entomol** 42: 230–239. <https://doi.org/10.1007/s13744-013-0115-7>

JUNIOR, M. S. M.; TOMA, T. S. P.; SILVA, J. S.; (2014). Galls and Gallling Arthropods of Southern Brazil. In: **FERNANDES, G.; SANTOS, J. (eds) Neotropical Insect Galls**. Springer, Dordrecht. Editors Neotropical Insect Galls, Chapter 14. Site: https://doi.org/10.1007/978-94-017-8783-3_14 et al (2014)

LEAL, L.; BUJOKAS, W. M.; BIONDI, D.; (2006). **Análise da Infestação de Erva-de-Passarinho na arborização de ruas de Curitiba-PR**. Flo. 36: 323-330.

LORENZI, H.; (1992). **Árvores Brasileiras Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, 1a. Nova Odessa – SP

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N.; (2011). Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1. DOI: 10.22456/2595-4377.22262. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/22262>. Acesso em: 16 nov. 2022.

LIMA, J. F.; AMORIM, T. V.; LUZ, P. S.; (2018). Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. I.], v. 11, n. 1, p. 36-54. DOI: 10.46667/renbio.v11i1.107. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/107>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MAIA, V. C.; MENDONÇA, M. S.; ROMANOWSKI, H. P.; (1996). *Eugeniamyia* dispar gen.n. e sp.n. (Diptera, Cecidomyiidae, Lasipteridi) associados a *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 13, 1087-1090. DOI: 10.1590/S0101-81751996000400026

MAIA, V. C.; (2021). **Novas informações biológicas sobre *Eugeniamyia* díspar (Diptera, Cecidomyiidae), uma praga de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae)**. Biota Amazônia (Biota Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), [S.I.], v. 11, n. 1, p. 17-21. ISSN 2179-5746. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/5697>>. Acesso em: 14 nov. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v11n1p17-21>.

MANI, M.S.; (1964). Ecology of plant galls. **The Hague: Dr. W. Junk Publishers**.

MARSULO, M. A. G.; SILVA, R. M. G.; (2005). **Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 Nº 3.

MENDES, R. S. M.; BRAGANÇA, G. P. P.; COSTA, E. C.; JORGE, N. C.; ISAIAS, R. M. S.; (2021). Por dentro das galhas. In: **Daniela Reis Joaquim de Freitas. (Org.). Ciências**

Biológicas; Gênese na formação multidisciplinar. 1ed.Ponta Grossa: Atena Editora, v. 1, p. 159-167.

MORESCO, T. R.; CARVALHO, M. S.; KLEIN, V.; LIMA, A. D. S.; BARBOSA, N. V.; ROCHA, J. D.; (2017). Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 16(3), 435-457.

NABORS, M. W.; (2012). **Introdução à botânica.** São Paulo: Roca.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P.; (2019). Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?. **Ciência & Educação** (Bauru) [online]. v. 25, n. 3 [Acessado 14 Novembro 2022], pp. 745-762. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>>. Epub 07 Out 2019. ISSN 1980-850X. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia.** Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

NORONHA, C. L. A.; COLATTO, E.; ARAUJO, M. C. P.; (2011). Uso da tecnologia para a alfabetização científica nas aulas de biologia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 1, n. 1, p.8-14.

O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E.; (1964). **Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue.** O. Protoplasma. V. 59, p. 368-373.

PARSLEY, K.M.2020. Plant awareness disparity: a case for renaming plant blindness. **Plants People Planet 2**: 598-601. <http://doi.org/10.1002/ppp3.10153>

POULIN, R.; MOURAND, S.; (2000). A diversidade de parasitas. **Q. Rev. Biol.**, 75, págs. 277-293.

PRADO, L.; WESENDONK, F. S. **Objetivos de utilização de experimentações na Produção Acadêmico-Científica em Educação em Ciências: um estudo a partir dos Anais do ENPEC.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

PRICE, P. W.; WARING, G. L.; FERNANDES, G. W.; (1986). Hypotheses on the adaptive nature of galls. **Proceedings of Entomological Society of Washington** 88: 361-363.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. **Simpósio Nacional de Educação – XX Semana da Pedagogia**, 2008.

QUEIROZ, J. M. G.; SUZUKI, M. C. M.; MOTTA, A. P. R.; NOGUEIRA, J. M. R.; CARVALHO, E. M.; 2015. **Aspectos populares e científicos do uso de espécies de Eugenia como fitoterápico.** Ver. Fitos 9, p. 87-100.

RAMAN, A.; (2007). Insect-induced plant galls of India: unresolved questions. **Current Science** 92: 748–757.

REZENDE, U. C.; MOREIRA, A. S. F. P.; KUSTER, V. C.; OLIVEIRA, D. C. Structural, histochemical and photosynthetic profiles of galls induced by *Eugeniomyia dispar* (Diptera, Cecidomyiidae) on the leaves of *Eugenia uniflora* (Myrtaceae). **REVISTA DE BIOLOGIA TROPICAL**, v. 66, p. 1469, 2018.

ROSA, L. M. P.; SILVA, M. S.; CARNEIRO, R. G. S.; MACHADO, M.; KUSTER, V. C. **Hemiptera-induced galls of *Sapium glandulosum* have histological and cytological compartmentalization created with a large amount of carbohydrate**. **PROTOPLASMA**, v. 260, p. 1, 2024.

ROHFRITSCH, O.; ANTHONY, M.; (1992). Strategies on gall induction by two groups of homopterans. In: Shorthouse J.D. & Rohfritsch O. (Eds.). **Biology of insect induced galls**. Oxford University, Oxford.

SANTOS, A. Q.; CHAGAS, R. J.; SANTANA, R. S.; SANTOS, E. F. Q.; & SILVA, A. S.; (2019). O ensino de ecologia em uma horta escolar. **Brazilian Journal of Development**, 5(5), 3552-3563.

SANTOS, M. B.; (2020). **Cell stretching patterns in Young galls of *Dipteryx alata* (Fabaceae) define mature cell facts and need a large amount of primary metabolites**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Unidade Acadêmica Especial de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Jataí, Goiás.

SANTOS, R. F.; SIMÕES, A. L. T.; GONÇALVES, M. P.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L.; (2020). **Guia de diagnose para aulas práticas de fitopatologia**. Piracicaba: ESALQ - LFN.

SCHALLENBERGER, L. S.; ARAÚJO, A. J.; ARAÚJO, M. N.; DEINER, L. J.; MACHADO, G. O.; (2010). Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças no município de Irati-PR. **Revsbau**. 5: 105-123.

SCHLEGEL, E. F.; MOÑOZ-JORDÁN, J. L.; (2004). A classroom transformed into a lab: microbiology for elementary school. **Focus on Microbiology Education**, 10(2), 9-11.

DC-GO. **Documento Curricular para Goiás**, 2018. Disponível em: <<https://cee.go.gov.br>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

SELLE, S. L. E.; OLIVEIRA, A. C. P.; (2022). **Ameaças à Disciplina Escolar Biologia no “Novo” Ensino Médio (NEM): Atravessamentos Entre BNCC e BNC-Formação**. RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências | Volume 22 | e40802, 1–34.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B. T.; LORETO, É. L. S.; (2011). Construindo um microscópio ii. bem simples e mais barato. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p.1-5.

SIANI, A.; SAMPAIO, A. L. F.; SOUZA, M. C.; HENRIQUES, M. G. M. O.; RAMOS, M. F.; (2000). Óleos essenciais: potencial anti-inflamatório. **Biotechnol. Cien. Desenvolv.** 16, p. 38-46.

SILVA, J. S.; COSTA, E. C.; CARVALHO-FERNANDES, S. P.; ISAIAS, R. M. S.; (2020). **Guia de galhas de insetos de Caetité, Bahia, Brasil**. Curitiba-PR: Ed CRV.

SILVA, G. L.; PIMENTEL, E. T.; (2024). **Metodologias ativas de aprendizagem para o ensino de ciências: uma revisão sistemática**. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v.17, n.4, p. 01-13.

TATTAR, T. A.; (1978). **Diseases of Shade Trees**. New York: Academic.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C.; (2010). Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. **Revista da SBEnBio**, v. 3, n. 1, p. 1603-1612.

URSI, S.; SALATINO.; (2022). A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: “impercepção botânica” como alternativa para “cegueira botânica”. **Boletim de Botânica**, [S. l.], v. 39, p. 1-4. DOI: 10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 6 fev. 2023.

URSI, S., VASQUES, D. T. & FREITAS, K. C.; (2021). Cegueira Botânica e sua mitigação: um objetivo central para o processo de ensino-aprendizagem de Biologia. In: **VASQUES, D. T., FREITAS, K. C. & URSI, S. (orgs.) Aprendizado ativo no Ensino de Botânica**. São Paulo: Instituto de Biociências, USP, p. 12-30. <http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Vasques_Freitas_Ursi_2021.pdf> Acesso em 6 de fevereiro de 2023.

URSI, S., BARBOSA, P. P., SANO, P. T. & BERCHEZ, F. A. Z.; (2018). Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados** 32: 7-24. <http://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>

URSO-GUIMARÃES, M. V.; CASTELLO, A. C. D.; KATAOKA, E. Y.; KOCH, I.; (2017). Characterization of entomogen galls from Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia (online)**. v. 61, n. 1 (Accessed 9 November 2022), pp. 25-42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2016.08.002>. ISSN 1806-9665.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E.; (1999). Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286. DOI: <https://doi.org/10.2307/4450624>.

WANDERSEE, J. H. & SCHUSSLER, E. E.; (2001). Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin** 47: 2-9. <https://botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf> Acesso em 06 de fevereiro de 2023.

Sobre os autores

Gabriel Pires Magnani

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Jataí.

Filiação: Unidade Acadêmica Especial de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Jataí, Campus Cidade Universitária, BR 364, km 195, nº 3800, CEP 75801–615, Jataí, Goiás, Brasil.

Telefone: (17) 98206-2223

E-mail: gabriel_pires@discente.ufj.edu.br

Angélica de Sousa Pereira

Licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Jataí.

Filiação: Unidade Acadêmica Especial de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Jataí, Campus Cidade Universitária, BR 364, km 195, nº 3800, CEP 75801–615, Jataí, Goiás, Brasil.

Telefone: (61) 99698-5629

E-mail: asp.angelica@discente.ufj.edu.br

Vinícius Coelho Kuster

Doutor e Mestre em Biologia Vegetal/Botânica pela Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade Federal de Viçosa, respectivamente. Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de Vila Velha e Universidade de Uberaba, respectivamente. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Jataí, onde coordena o laboratório de anatomia vegetal. Universidade Federal de Jataí, Goiás, Brasil.

Telefone: (64) 99938-2588

E-mail: viniciuskuster@ufj.edu.br

PARASITISM IN PLANTS: UNDERSTANDING GALLS THROUGH PRACTICAL CLASSES

Abstract

Parasitism is a subject rarely addressed in basic education, especially for plants. Galls form through a parasite-host plant relationship and can be good systems for teaching parasitism. This study aims to present the use of a practical laboratory class on ecological relationships, focusing on parasitism and galls, for high school students, in addition to their perception of the process. Initially, ecological relationships were addressed in a didactic sequence with a theoretical presentation and a practical session for 48 students. In the practical session, *Dipteryx alata*, *Eugenia uniflora*, and *Sapium glandulosum* leaf galls were observed using a stereomicroscope and a light microscope. A quality-quantitative questionnaire was applied before and after the class. In the analysis of prior knowledge, 94% of

students reported that they never had a practical class about parasitism in plants. After the practical class, 88% of the students thought the use of microscopy was important. 79% were satisfied or very satisfied with the practical class. Our data demonstrated that students had a good perception of the methods adopted during the teaching sequence, as well as portraying the importance of using practical laboratory classes associated with microscopy as an effective resource in teaching science.

Keywords: High school, microscopy, ecological relations.

PARASITISMO EN PLANTAS: ENTENDER LAS AGALLAS A TRAVÉS DE CLASES PRÁCTICAS

Resumen

El parasitismo es un tema que rara vez se aborda en la educación básica, especialmente en plantas. En las plantas, las agallas se forman a través de una relación parásito-hospedero y pueden ser buenos sistemas para enseñar el parasitismo. El presente trabajo tiene como objetivo presentar el uso de una clase práctica de laboratorio sobre relaciones ecológicas, con enfoque en parasitismo y agallas, para estudiantes de secundaria, además de su percepción del proceso. En un primer momento se abordaron las relaciones ecológicas en una secuencia didáctica con exposición teórica seguida de práctica para 48 estudiantes. En la práctica, se observaron agallas de *Dipteryx alata*, *Eugenia uniflora* y *Sapium glandulosum* en un microscopio estereoscópico y un microscopio óptico. Se aplicó un cuestionario cuali-cuantitativo antes y después de la clase. En el análisis de conocimientos previos, el 94% de los estudiantes reportaron que nunca habían tenido una clase práctica sobre parasitismo en plantas. Después de la clase práctica, el 88% de los alumnos consideró importante el uso de la microscopía y el 79% se mostró satisfecho o muy satisfecho con la práctica. Nuestros datos demuestran que los estudiantes tuvieron una buena percepción de los métodos adoptados durante la secuencia de enseñanza, además de retratar la importancia de utilizar clases prácticas de laboratorio asociadas a la microscopía como un recurso eficaz en la enseñanza de las Ciencias.

Palabras clave: bachillerato, microscopía, relaciones ecológicas.

Anexos

Anexo 1

AUTORIZAÇÃO

Dados do Responsável:

Nome por extenso do Pai/Responsável - Assinatura

Grau de parentesco com o(a) menor: _____

RG: _____ Órgão Expedidor/Unidade da Federação: _____

CPF: _____ Telefone: (____) _____

Endereço/Cidade/_____

CEP: _____ - _____

Local/Data: _____, _____/_____/2022.

A presente Autorização é concedida pelo Pai/Responsável a título gratuito para, Gabriel Pires Magnani - UFJ, em caráter definitivo, para inclusão em trabalhos.

AUTORIZO

NÃO AUTORIZO

Através do presente documento devidamente assinado, **autorizo o(a) meu/minha filho(a)**, identificado abaixo, aluno(a) da _____, _____ ano, turma _____, a participar da ação pedagógica intitulada: "Parasitismo em plantas: você conhece as galhas?". Essa proposta faz parte da disciplina Estágio Curricular IV, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFJ e será desenvolvida pelo aluno Gabriel Pires Magnani.

INFORMAÇÕES SOBRE A AÇÃO:

Título do projeto: Parasitismo em plantas: você conhece as galhas?

Aluno responsável: Gabriel Pires Magnani

Contato: gabriel_pires@discente.ufj.edu.br

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Coelho Kuster (Universidade Federal de Jataí)

A ação pedagógica tem como objetivo investigar o que os alunos sabem sobre parasitismo, com destaque para a ocorrência de galhas em plantas. A ideia é promover um levantamento rápido e objetivo por meio de um questionário simplificado e avaliativo sobre a percepção dos alunos sobre uma aula prática de parasitismo. Será uma atividade interativa e bem lúdica.

Nome por extenso do menor de idade: _____

Anexo 2

QUESTIONÁRIO SOBRE PARASITISMO

Antes da prática

1) Você sabe o que é parasitismo?

SIM

NÃO

Se a resposta for sim, o que seria?

2) Conhece alguma relação de parasitismo envolvendo plantas?

SIM

NÃO

Se a resposta for sim, cite uma?

3) Você sabe o que é uma galha (diferente de GALHO)?

SIM

NÃO

4) Você já teve alguma aula prática sobre parasitismo em plantas?

SIM

NÃO

Após a prática

1) Você achou a aula prática importante para a aprendizagem da matéria?

SIM

NÃO

Por que?

2) Qual é o seu nível de satisfação com a aula prática? (assinale 1 pra pouco e 5 para muito)

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

3) Qual é o seu nível de conhecimento sobre parasitismo (incluindo galhas) após a aula prática? (assinale 1 pra pouco e 5 para muito)

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

- 4) Sobre a utilização da lupa e do microscópio de luz, você achou necessário para a aprendizagem do conteúdo? (assinale 1 pra pouco e 5 para muito)

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

- 5) Você já tinha visto galhas em alguma das plantas utilizadas na aula prática de hoje?

() Vi em apenas 1 planta () Vi em 2 plantas () Vi nas 3 plantas

- 6) O que você sugere de melhoria para essa aula prática?
