



## **DESVENDANDO E POPULARIZANDO AS GALHAS ENTOMÓGENAS DO CERRADO POR MEIO DE AÇÕES EDUCATIVAS REALIZADAS NA TRILHA ECOLÓGICA DO TATU**

Paulo César Ferreira de Sá <sup>1</sup>  
Mirley Luciene dos Santos <sup>2</sup>

### **RESUMO**

O presente trabalho relata ações integradas de pesquisa, ensino e extensão voltadas ao estudo das galhas entomógenas na Trilha Ecológica do Tatu, espaço não formal de ensino situado em área de Cerrado no campus sede da Universidade Estadual de Goiás, em Anápolis-GO. As visitas guiadas são conduzidas por licenciandos em Biologia que atuam como monitores voluntários, recebendo formação específica sobre a biodiversidade do bioma e sobre o uso pedagógico da trilha. As atividades educativas junto aos estudantes da educação básica são subsidiadas por pesquisas realizadas no local, entre as quais se destaca o inventário das galhas entomógenas em área de cerrado sentido restrito. Galhas são estruturas induzidas por insetos galhadores em órgãos vegetais, decorrentes de crescimento anormal de tecidos. O inventário, realizado entre agosto de 2023 e julho de 2025, registrou 33 morfotipos de galhas associados a 28 espécies vegetais de 14 famílias botânicas. A maioria dos morfotipos (88%) ocorreu em folhas, com predominância das formas globoideos e discoides/lenticulares. Como desdobramento, foram confeccionados modelos didáticos em massa de biscuit representando as formas mais frequentes, utilizados tanto nas visitas guiadas quanto em uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) aplicada na formação dos monitores. A SEI foi validada por meio de questionários aplicados antes e depois da atividade, evidenciando sua contribuição para ampliar os conhecimentos dos licenciandos. Conclui-se que a trilha se constitui em um espaço formativo profícuo, articulando pesquisa, ensino e extensão, promovendo a formação docente, a divulgação científica e a popularização de conhecimentos sobre a guilda dos insetos galhadores e sua coevolução com as plantas.

**Palavras-chave:** Galhas entomógenas, divulgação científica, Cerrado, Trilha interpretativa.

### **INTRODUÇÃO**

O processo educativo não se restringe aos ambientes formais de ensino. Assim, os espaços não formais de ensino (ENF), tal como definido por Jacobucci (2008), apresentam-se como locais distintos da escola, onde é possível desenvolver atividades

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás - UEG, [paulo.sa@aluno.ueg.br](mailto:paulo.sa@aluno.ueg.br);

<sup>2</sup> Professora Dra. do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás - UEG, [mirley.santos@ueg.br](mailto:mirley.santos@ueg.br)



educativas. Esses ambientes, segundo a autora, são capazes de despertar o interesse científico naqueles que os frequentam. Entre esses espaços encontram-se as trilhas interpretativas, que segundo Menghini (2005), podem levar os visitantes a aprenderem, entender, se sensibilizar e cooperar quanto à conservação do recurso natural. É nesse contexto que apresentamos a Trilha Ecológica do Tatu, um espaço não formal de ensino que vem sendo utilizado há mais de duas décadas, com o objetivo de promover atividades permanentes de educação ambiental e científica. A trilha percorre três formações fitofisionômicas inseridas no bioma Cerrado e tem recebido visitas de estudantes do ensino fundamental e médio da rede pública e privada de Anápolis (GO) e região. As atividades são mediadas por licenciandos do curso de Ciências Biológicas da UEG, que recebem uma formação prévia para que atuem como monitores das atividades, e têm como objetivo aproximar os estudantes dos temas relacionados ao Cerrado e à sua biodiversidade.

A trilha possui vários pontos de observação, com mirantes e paradas. Os monitores exploram esses pontos para chamar a atenção dos visitantes e, de forma mediada e interpretativa, buscam despertar o interesse e promover a sensibilização em relação à riqueza e à importância do bioma. Um dos aspectos para os quais os monitores chamam a atenção durante a visita é a observação da formação de protuberâncias, de formatos variados, em folhas e ramos da vegetação. Essas estruturas, conhecidas como galhas, resultam do crescimento anormal dos tecidos da planta após determinados insetos ovipositarem sobre algum de seus órgãos (Pereira, 2005). Esse crescimento anormal fornece ao inseto galhador abrigo e alimento, tornando-o altamente especializado (Stone; Schönrogge, 2003). A forma final da galha, resultado das alterações estruturais nos tecidos vegetais induzidas pela atividade dos insetos galhadores, é denominada morfotipo (Santana, 2014), podendo variar em forma, tamanho, cor e complexidade.

Embora o assunto desperte a curiosidade dos visitantes, ainda são escassas as informações disponíveis sobre as galhas no bioma Cerrado. Diante disso, o presente estudo foi planejado e desenvolvido com dois objetivos principais. O primeiro foi contribuir com informações sobre a ocorrência e a diversidade morfológica das galhas na área de cerrado *stricto sensu* da Trilha do Tatu. O segundo foi elaborar recursos didáticos voltados para o ensino e a divulgação do conhecimento produzido. Com essas ações,



buscou-se promover a aproximação entre a pesquisa científica e o público visitante, proporcionando a popularização da ciência em espaços não formais de educação.

## METODOLOGIA

A Trilha Ecológica do Tatu está localizada na Reserva Ecológica do Cerrado (REC), situada no Campus Central Sede-CET da Universidade Estadual de Goiás (UEG), em Anápolis-GO (Fig. 1). A REC-UEG possui uma área de 102,8 hectares e representa um dos refúgios de biodiversidade na região, sendo um dos poucos remanescentes de vegetação nativa na zona semiurbana de Anápolis. A Trilha do Tatu é uma trilha ecológica guiada e interpretativa, com 1.500 metros de percurso, que atravessa três fitofisionomias de Cerrado nativo: cerrado *stricto sensu*, mata estacional semidecidual e mata de galeria, onde se encontra o Córrego Barreiro.

**Figura 1.** Registro de visitas de estudantes a área da Reserva Ecológica do Cerrado (REC) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus Sede, Anápolis, GO. (a) Portal de entrada da Trilha do Tatu. (b) Mirante para observação da REC.



Fonte: Autores (2025)

O inventário dos morfotipos de galhas foi realizado mensalmente, por meio de busca ativa, por dois amostradores, no período de agosto de 2023 a fevereiro de 2025. O transecto estabelecido corresponde ao percurso da trilha que percorre a fitofisionomia de cerrado *stricto sensu*. Os indivíduos das espécies vegetais lenhosas encontrados ao longo da trilha foram examinados por meio de busca ativa, observando-se troncos, ramos, folhas e demais órgãos na procura das galhas.





As galhas encontradas foram fotografadas, e aspectos morfológicos como forma, coloração e pilosidade foram registrados em planilha. A identificação da espécie vegetal hospedeira foi realizada em campo. Amostras de galhas, juntamente com o órgão parasitado, foram coletadas e levadas para o laboratório. Nessas amostras, realizaram-se seccionamentos ao estereomicroscópio para acessar o inseto indutor, que, quando encontrado, foi fixado em álcool 70% e armazenado em frasco para posterior identificação.

Utilizou-se o termo *morfotipo* para distinguir as galhas, uma vez que a identificação do inseto indutor nem sempre é possível. A categorização dos morfotipos foi realizada com base na caracterização morfológica das galhas, considerando-se forma, cor, pilosidade e órgão hospedeiro (Isaias *et al.*, 2013; Santana, 2014). Para a categorização da forma, adotaram-se os tipos padronizados por Isaías *et al.* (2013), que incluem: clavada, cônica, cilíndrica, globóide, discóide (lenticular), fusiforme e roseta.

A partir de observação a olho nu e ao microscópio estereoscópico das galhas coletadas, selecionaram-se seis morfotipos, mais frequentemente encontrados, para a confecção de modelos didáticos. Utilizou-se de massa de biscuit e tintas acrílicas de cores variadas, buscando reproduzir fielmente os detalhes da morfologia das galhas representadas. Esse recurso foi utilizado como material de apoio, servindo de suporte às atividades de ensino, tanto para os monitores em formação quanto para os estudantes que visitam a trilha.

Uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) foi preparada e aplicada aos monitores em formação. A SEI foi precedida por um questionário com três questões, a primeira questão subjetiva onde o participante deveria indicar as imagens que continham galhas e duas questões abertas para que o participante descrevesse o que é galha e se acredita que ela ocorra no cerrado. Esse mesmo questionário foi aplicado ao final da SEI. A sequência foi organizada segundo a proposta didática dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), sendo: **1º momento da problematização inicial:** foram apresentados aos educandos órgãos vegetais galhados e saudáveis e levantadas questões como “qual a diferença entre os órgãos?”, “o que seria a estrutura formada no órgão?” e “o que poderia ter originado essa estrutura?”; **2º momento de organização do conhecimento,** no qual o educador expôs conteúdos sobre interações ecológicas entre inseto/planta, mutualismo, herbivoria e parasitismo. Uma galha

seccionada com o indutor em seu interior foi levada ao estereomicroscópio e exposta aos monitores em formação juntamente com os modelos didáticos; e **3º momento de aplicação do conhecimento** para responder às perguntas levantadas no primeiro momento da SEI. Finalizadas as atividades da SEI reaplicou-se o questionário.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento resultou na identificação de 33 morfotipos de galhas entomógenas, distribuídos em 28 espécies vegetais, pertencentes a 14 famílias botânicas. Desses morfotipos, aproximadamente 88% desenvolveram-se nas folhas, enquanto os 12% restantes foram encontrados nos caules. Assim como observado em outros inventários realizados no Brasil e, especificamente, no bioma Cerrado, há uma predominância de galhas foliares na Trilha do Tatu. As folhas são, geralmente, os órgãos vegetais mais disponíveis e, portanto, os mais susceptíveis à indução de galhas, além de apresentarem maior potencial de resposta aos estímulos dos insetos indutores (Santana, 2014).

A morfologia das galhas variou, com predominância de estruturas globóides, de coloração verde e glabras. A forma mais frequente foi a globóide, encontrada em 15 espécies hospedeiras (45,5%), seguida da morfologia discóide/lenticular em 14 espécies (42,4%), cônica em duas espécies (6,1%), cilíndrica em uma espécie (3%) e fusiforme também em uma espécie (3%) (Fig. 2). Isaías *et al.* (2013), compilaram nove inventários de galhas realizados no Brasil, obtendo 43 morfotipos de galhas, dos quais as formas elíptica e a globóide foram as mais comuns. Segundo os autores, as galhas globóides abrangem formas arredondadas, variando de elipsoides a esferoides, podendo ser induzidas em diversos órgãos vegetativos e reprodutivos da planta hospedeira, geralmente por insetos da família Cecidomyiidae. Essa predominância pode ser explicada, segundo Santana (2014), pelo fato de a forma globóide representar uma utilização mais eficiente da área superficial da planta, oferecendo melhor suporte, ancoragem e proteção contra estresses ambientais. O morfotipo discóide/lenticular, por sua vez, se assemelha a lentes biconexas ou bicôncavas, diferenciando-se do formato globóide devido ao seu achatamento dorsiventral em relação à lâmina foliar.

**Figura 2:** Morfotipos de galhas em área de cerrado sentido restrito na Trilha Ecológica do Tatu, no Campus Central Sede da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO. a-b. *Erythroxylum suberosum* (globóide). c-d. *Aspidosperma tomentosum* (discóide). e. *Ouratea hexasperma* (discóide). f. *Qualea parviflora* (globóide). g. *Qualea multiflora* (globóide). h. *Eremanthus glomerulatus* (globóide). i. *Plenckia populnea* (globóide).



Fonte: Autores (2025)

As famílias botânicas com maior número de espécies hospedeiras de morfotipos foram: Malpighiaceae (5 espécies), Myrtaceae (4 espécies), Vochysiaceae (3 espécies), Erythroxylaceae (3 espécies), Fabaceae (3 espécies) e Asteraceae (2 espécies). No estudo realizado por Santos *et al.* (2012), além dessas famílias, os autores destacaram o gênero



*Qualea* como aquele com o maior número de galhas (oito morfotipos). Da mesma forma, no presente estudo, *Qualea* também foi o gênero com maior número de morfotipos registrados (cinco). Segundo Santos *et al.* (2012), essas plantas são consideradas super-hospedeiras, desempenhando um papel significativo no incremento da diversidade local de insetos galhadores.

Na área de Cerrado da REC-UEG, estão registradas 55 famílias botânicas, distribuídas entre as três fitofisionomias presentes. Destas, 14 famílias, localizadas especificamente no cerrado *stricto sensu*, apresentaram ao menos uma espécie hospedeira de galhas, o que corresponde a cerca de 25% da flora local associada a insetos galhadores. Considerando a alta especificidade existente entre os insetos indutores e suas plantas hospedeiras, essas 14 famílias desempenham papel fundamental no suporte ao ciclo de vida desses organismos. Este dado reforça a importância da REC-UEG como um refúgio estratégico para a conservação da biodiversidade, especialmente em um contexto de expansão urbana, como o município de Anápolis.

O levantamento das espécies vegetais e dos morfotipos associados na área de cerrado *stricto sensu* da Trilha Ecológica do Tatu permitiu que o conhecimento gerado a partir da pesquisa científica fosse compartilhado com os licenciandos em formação, que atuaram como mediadores, e, por sua vez, com os visitantes da trilha. Esse compartilhamento ocorreu por meio de exposições orais e da utilização de modelos didáticos dos morfotipos de galhas mais frequentemente encontrados na trilha. Os modelos representaram cinco galhas foliares, classificadas como globóide (2), lenticular (1) e cônica (1), além de uma galha caulinar globóide (Fig. 3).

**Figura 3.** Modelos em biscuit de morfotipos de galhas frequentemente encontradas na Trilha do Tatu.



Fonte: Acervo dos Autores (2024)

A validação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) ocorreu por meio da análise comparativa dos questionários aplicados antes e depois da atividade. Os resultados evidenciam avanços expressivos no conhecimento dos monitores em formação acerca das galhas. Na primeira questão, que solicitava a identificação de imagens contendo galhas, todos os participantes (100%) responderam de forma incorreta no questionário pré-SEI. Após a aplicação da SEI, 60% reconheceram corretamente todas as imagens com galhas, enquanto 40% identificaram as imagens corretas, mas assinalaram uma extra sem a presença dessa estrutura. Esse resultado indica progresso na capacidade de observação e reconhecimento, embora ainda haja necessidade de maior precisão na distinção entre estruturas semelhantes.

Na segunda questão, que indagava “o que é uma galha”, observou-se uma mudança qualitativa nas respostas. No questionário inicial, 67% dos participantes a descreveram erroneamente como ramificação do caule, 8% não souberam responder e apenas 25% a definiram como crescimento anormal de tecido. Após a SEI, 58% apresentaram explicações detalhadas, descrevendo o processo desde a oviposição do inseto até a formação do tecido anômalo e suas funções, enquanto 42% deram respostas diretas, destacando a relação inseto-planta. Esses dados demonstram não apenas maior acerto conceitual, mas também a incorporação de um vocabulário científico mais elaborado e consistente com a literatura.





Nesse contexto, evidencia-se que a Trilha Ecológica do Tatu atua como um espaço formativo capaz de potencializar a educação científica sobre o Cerrado, articulando teoria e prática de maneira significativa. As atividades desenvolvidas contribuem para o ensino de conceitos biológicos e ecológicos, favorecendo a valorização da biodiversidade local. Além disso, reforçam o papel do espaço não formal na popularização da ciência, ao aproximar o conhecimento acadêmico da sociedade e, ao mesmo tempo, fortalecer a formação docente dos licenciandos envolvidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo gerou informações relevantes sobre a ocorrência de galhas entomógenas em plantas hospedeiras no cerrado *stricto sensu* da Trilha Ecológica do Tatu, espaço não formal de ensino localizado na Universidade Estadual de Goiás. O inventário realizado registrou 33 morfotipos associados a 28 espécies vegetais, refletindo a elevada diversidade de plantas hospedeiras e a complexidade da fauna de insetos indutores nesse remanescente de Cerrado. Assim como em outros estudos no bioma, verificou-se a predominância de galhas foliares, especialmente dos morfotipos globóide e discóide/lenticular. Ressalta-se que a ausência, até o momento, da identificação taxonômica dos insetos galhadores evidencia a necessidade de novos estudos taxonômicos, ecológicos e biogeográficos, reforçando também a importância da Reserva Ecológica da UEG como unidade estratégica para a conservação da biodiversidade em contexto urbano e periurbano.

No âmbito educacional, a aplicação da Sequência de Ensino Investigativa e o uso de modelos didáticos confeccionados a partir dos morfotipos mais frequentes mostraram-se estratégias eficazes para promover a aprendizagem significativa dos licenciandos-monitores. As análises indicaram avanços conceituais importantes, incluindo o uso mais preciso da linguagem científica e a compreensão detalhada do processo de formação das galhas. Tais resultados evidenciam o potencial formativo da trilha, que se consolidou como espaço de articulação entre pesquisa, ensino e extensão, promovendo a formação docente, a divulgação científica e a popularização do conhecimento sobre essa guilda de insetos e sua relação coevolutiva com as plantas.

## AGRADECIMENTOS





O primeiro autor agradece a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás pela bolsa IC concedida e pelo auxílio financeiro vinculado ao Programa de Auxílio Eventos da UEG, Edital Integrado das Pró-Reitorias n. 001/2025. Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Extensão pelo apoio ao Projeto de Extensão: “Trilha Ecológica do Tatu: promovendo educação científica e ambiental sobre o Cerrado”.

## REFERÊNCIAS

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p. (Docência em formação: Ensino fundamental).
- ISAIAS, R.M.S.; CARNEIRO, R.G.S.; OLIVEIRA, D.C.; SANTOS, J.C. Illustrated and Annotated Checklist of Brazilian Gall Morphotypes. **Neotropical Entomology**, v.42, p.230-239. 2013.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da Cultura Científica. **Em Extensão**, v. 7, p. 55-66, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextenso/article/view/20390/10860>. Acesso em: 03 mar 2024.
- MENGHINI, F. B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2005.
- PEREIRA, T. O. **Galhas de himenópteros em *Lecythis lanceolata*poiret (Lecythidaceae)**. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2005.
- SANTANA, A. P. **Galhas do Parque Estadual Serra Verde: Produção de conhecimento e estratégias de Interpretação Ambiental**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/mirle/Downloads/disserta\\_o\\_mestrado\\_andre\\_portugal\\_santana\\_fevereiro\\_2\\_014.pdf](file:///C:/Users/mirle/Downloads/disserta_o_mestrado_andre_portugal_santana_fevereiro_2_014.pdf). Acesso em: 14 abr 2024.
- SANTOS, B. B.; RIBEIRO, B. A.; SILVA, T. M.; ARAÚJO, W. S. Galhas de insetos em uma área de cerrado sentido restrito na região semi-urbana de Caldas Novas (Goiás, Brasil). **R.**



**bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 439-445, out./dez. 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115553/62833>. Acesso em: 02 fev. 2024.

STONE, G. N.; SCHRONRONGGE, K. The Adaptive Significance of Insect Gall Morphology. **Trends Ecol. Evol.**, v. 8, p. 512-522, 2003.

