



Artigo Original

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v20n12026p94-104

Submetido em: 30 set. 2025

Aceito em: 25 ago. 2026

Besouros bioluminescentes: uma janela para conhecer a biodiversidade

Bioluminescent beetles: a window into biodiversity

Escarabajos bioluminiscentes: una ventana para conocer la biodiversidad

Isabela Raiane Alves Nascimento  <https://orcid.org/0009-0007-6878-0540>

Universidade do Estado do Amapá

Graduanda em Ciências Naturais pela Universidade do Estado do Amapá.

E-mail: isabelalp125@gmail.com

Odailson José Moraes Nascimento  <https://orcid.org/0009-0009-9995-8844>

Universidade do Estado do Amapá

Graduando em Ciências Naturais Biologia na Universidade do Estado do Amapá.

E-mail: Odailsonjose2@gmail.com

Débora Regina dos Santos Arraes  <https://orcid.org/0000-0002-7168-7319>

Universidade do Estado do Amapá

Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia - REDE BIONORTE pela Universidade Federal do Amapá. Professora Assistente da Universidade do Estado do Amapá.

E-mail: debora.arraes@ueap.edu.br

Este estudo teve como objetivo ampliar o conhecimento e promover a divulgação científica sobre a diversidade de besouros bioluminescentes (Coleoptera: Lampyridae) da Amazônia Oriental. As coletas foram realizadas em áreas urbanas e de conservação nos municípios de Macapá, Santana e Porto Grande, utilizando diferentes metodologias de captura e identificação. Foram encontrados 50 indivíduos pertencentes exclusivamente à família Lampyridae, distribuídos entre as espécies *Amydetes lucioides*, *Aspisoma lineatum*, *Aspisoma sticticum* e *Photinus marginipennis*. Os resultados mostraram que espécies do gênero *Aspisoma* ocorreram apenas em ambientes urbanizados, enquanto *P. marginipennis* concentrou-se em áreas florestais, evidenciando a influência da antropização na distribuição. Além do inventário, o projeto envolveu a produção de materiais didáticos, resinas entomológicas e exposições itinerantes em escolas e eventos, visando sensibilizar a sociedade sobre a importância da conservação. Conclui-se que os Lampyridae apresentam potencial como bioindicadores ambientais e como espécies-bandeira para programas de educação e conservação.

Palavras-chave: Bioluminescência. Biodiversidade. Conservação. Educação Ambiental. Lampyridae.

This study aimed to expand knowledge and promote scientific dissemination on the diversity of bioluminescent beetles (Coleoptera: Lampyridae) in Eastern Amazonia. Specimens were collected in urban and protected areas of Macapá, Santana and Porto Grande, using different sampling and identification methods. A total of 50 individuals were recorded, all belonging to the family Lampyridae,

including *Amydetes lucioides*, *Aspisoma lineatum*, *Aspisoma sticticum* and *Photinus marginipennis*. Results revealed that *Aspisoma* species were restricted to urbanized environments, while *P. marginipennis* was concentrated in forested areas, highlighting the impact of anthropogenic disturbance on distribution patterns. Beyond the inventory, the project developed educational materials, entomological resin samples and itinerant exhibitions in schools and scientific events, aiming to raise awareness on conservation. It is concluded that Lampyridae are valuable environmental bioindicators and flagship species for biodiversity education and conservation programs.

Keywords: Bioluminescence. Biodiversity. Conservation. Environmental Education. Lampyridae.

Este estudio tuvo como objetivo ampliar el conocimiento y promover la divulgación científica sobre la diversidad de escarabajos bioluminiscentes (Coleoptera: Lampyridae) en la Amazonía Oriental. Las colectas se realizaron en áreas urbanas y de conservación en los municipios de Macapá, Santana y Porto Grande, empleando diferentes metodologías de captura e identificación. Se registraron 50 individuos pertenecientes exclusivamente a la familia Lampyridae, distribuidos entre las especies *Amydetes lucioides*, *Aspisoma lineatum*, *Aspisoma sticticum* y *Photinus marginipennis*. Los resultados mostraron que las especies del género *Aspisoma* se restringieron a ambientes urbanizados, mientras que *P. marginipennis* se concentró en áreas boscosas, lo que evidencia la influencia de la antropización en la distribución. Además del inventario, el proyecto incluyó la elaboración de materiales didácticos, resinas entomológicas y exposiciones itinerantes en escuelas y eventos, con el objetivo de sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de la conservación. Se concluye que los Lampyridae son valiosos bioindicadores ambientales y especies bandera para programas de educación y conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: Bioluminiscencia. Biodiversidad. Conservación. Educación Ambiental. Lampyridae.

1 Introdução

Coleoptera Linnaeus, 1758 representa a maior ordem de insetos do planeta, com cerca de 390.000 espécies descritas (GULLAN; CRANSTON, 2021; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2016). Uma importante linhagem é a dos besouros bioluminescentes da superfamília Elateroidea Leach, 1815 (famílias Lampyridae Rafinesque, 1815, representada pelos vaga-lumes, e Phengodidae LeConte, 1861, representada pelos trenzinhos), que se destaca pela capacidade de emitir luz a partir dos segmentos nas extremidades do abdômen, atraindo o carisma das pessoas como espécies-bandeira para a conservação (GULLAN; CRANSTON, 2021).

A luz dos vagalumes é produzida pela oxidação de uma substância chamada luciferina, fabricada nas células dos órgãos luminosos. Em contato com o ar, a luciferina, na presença de uma enzima denominada luciferase, é quase imediatamente oxidada, liberando energia na forma de luz (VIVIANI *et al.*, 2010; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2016). Esses besouros bioluminescentes são imprescindíveis bioindicadores de avaliação de impacto ambiental, essenciais em estudos de diagnóstico e monitoramento (NETO *et al.*, 2021).

Insetos desempenham importantes funções ecológicas, como predação, dispersão de sementes, polinização e decomposição da matéria orgânica (SEIBOLD *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2022). Esses animais também podem atuar como controladores populacionais quando se alimentam de plantas ou como agentes de controle biológico ao consumirem pragas agrícolas (PEREIRA, 2019). No entanto, o crescimento das populações humanas desencadeia aumento da perda e fragmentação de habitat e da iluminação artificial, que, por sua vez, gera desequilíbrio ambiental e afeta as populações de vagalumes (BARGHINI; MEDEIRO, 2006; NETO *et al.*, 2021; POLIDORO *et al.*, 2010; RICH; LONGCORE, 2006).

O estudo dos besouros bioluminescentes, os vagalumes, é fundamental para conscientizar a sociedade sobre a importância da preservação de espécies ameaçadas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2016; WEELIE; WALSH, 2002). A utilização de caixas entomológicas, ferramentas que despertam o interesse e favorecem o aprendizado sobre a ecologia desses insetos, é uma das estratégias para alcançar esse objetivo (CAMARGO *et al.*, 2015). Assim, este estudo visa ampliar o conhecimento e promover a divulgação científica da rica diversidade de Coleoptera bioluminescentes da Amazônia Oriental.

2 Material e Método

2.1 Áreas de estudo

As coletas de besouros bioluminescentes foram realizadas nos municípios de Macapá, Santana e Porto Grande, abrangendo áreas como a APA do Curiaú e a ESEC do Jari, no estado do Amapá.

Macapá, a capital do estado, caracteriza-se por seu clima equatorial úmido e vasta cobertura de florestas tropicais, incluindo áreas de várzea, como a Área de Proteção Ambiental da Fazendinha (CHAVES, 2019). Santana, vizinha a Macapá, apresenta uma combinação de florestas de várzea e áreas de cerrado, influenciadas pelos rios Amazonas e Matapi (AMORIM *et al.*, 2016). Porto Grande, situada ao sul, possui ecossistemas de várzea e florestas tropicais úmidas, com forte influência do rio Matapi. Essas características ambientais proporcionam habitats diversos e ricos em biodiversidade, essenciais para a ocorrência e estudo dos besouros bioluminescentes na região.

A Área de Proteção Ambiental da Fazendinha, local de várzea alta, alagada parcialmente ao longo do ano, tem uma extensão de 136,592 ha, criada com o objetivo de conciliar a permanência da população local, a proteção do ambiente e o desenvolvimento de atividades econômicas por meio do uso racional de recursos naturais. (DRUMMOND *et al.*, 2008). A APA do Curiaú, possui um ambiente savanítico e tem uma área de 21.676 ha e um perímetro de 47,3 km. Situa-se no Município de Macapá, a poucos minutos do centro urbano. Limita-se com Campina Grande do Curiaú, ao norte, com a rodovia BR-156, a oeste, com a cidade de Macapá, ao sul, e com o rio Amazonas, a leste (DRUMMOND *et al.*, 2008). A ESEC do Jari é uma floresta densa de Terra Firme com uma área caracterizada por uma clareira originada de afloramento rochoso e floresta de transição, representando com uma extensão de 227.126 ha (DRUMMOND *et al.*, 2008).

2.2 Coleta e identificação de Coleoptera bioluminescentes

As capturas foram realizadas por meio de armadilhas do tipo Malaise, coletas diretas, armadilhas de isca, armadilhas de luz branca, armadilhas de funil e rede entomológica, semelhante a metodologia empregada por Pereira (2019). A identificação foi realizada a partir de chaves dicotômicas que envolvem a avaliação de

caracteres anatômicos (SILVEIRA; MERMUDES, 2014). A tombagem do material coletado foi realizada através de um planilhamento no excel no qual deverá conter táxon da espécie, número de identificação do indivíduo, coordenadas geográficas e data da coleta, deverá ser supervisão pelo orientador licenciado posteriormente deverá ser preservado em etanol absoluto ou 70% e mantido a -20°C até montagem do material para preservação. A lista completa do material identificado por localidade foi encaminhada para publicação em revista científica especializada.

Figura 1. Armadilha Malaise utilizada nas coletas



Fonte: Acervo pessoal do coautor (2025)

Para a caixa entomológica foi realizada a montagem por alfinetagem, secagem em uma estufa, seguido da montagem e armazenamento do material em caixas apropriadas, tanto para a coleção científica como para a coleção didática. Um percentual do material coletado foi tombado em resinado.

2.3 Produção de material didático

Diferentes materiais didáticos serão produzidos com os materiais biológicos coletados, ou inspirados neles, para a montagem da exposição, incluindo: 1- montagem de uma caixa entomológica didática; 2-

resinação de espécimes; 3- experimentos a partir dos processos fisiológicos de bioluminescência; 4- criação de banners.

Espécimes encontrados foram incluídos na coleção didática, para montagem de caixa entomológica e resinação. As caixas entomológicas didáticas foram projetadas com tampa transparente, de forma que permita a visualização sem tocar e danificar os exemplares.

Figura 2. Vagalumes (Coleoptera: Lampyridae) alfinetados na caixa entomológica.



Fonte: Autoria própria (2025)

A resinação de espécimes foi realizada a partir da utilizado a resina poliéster (Resapol® T-208 - Reichhold do Brasil Ltda), acetona 10% e peróxido de hidrogênio, a partir dessas substâncias será feita uma mistura inicial até que se torne homogênea. Além disso, para a construção das resinas foi utilizado molde de borracha de silicone em formatos geométricos como círculos, quadrados e triângulos na produção e utiliza um óleo mineral do tipo WD-40 em aerossol, que irá impedir que a resina reaja com o plástico (JULIATTO *et al.*, 2021).

Figura 3. Vagalumes (Coleoptera: Lampyridae) preservados em resina para estudo morfológicos



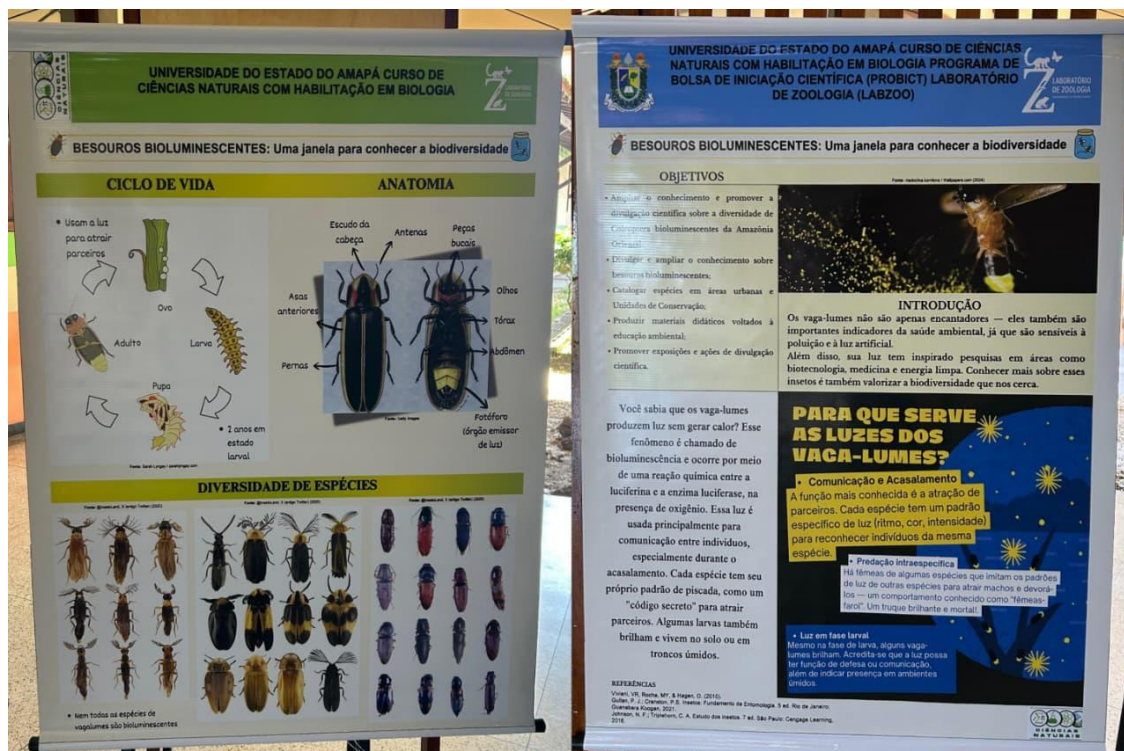
Fonte: Autoria própria (2025)

De forma complementar, ao longo do processo de pesquisa os exemplares coletados serão fotografados para a criação de banners para apresentação das exposições, incluindo ainda textos e curiosidades sobre as espécies.

2.4 Exposições científicas e divulgação científica em redes sociais

As exposições didáticas, tiveram como objetivo sensibilizar e disseminar conhecimento sobre a fauna Amazônica e foram elaboradas a partir das análises das informações e materiais obtidos com as pesquisas científicas. A proposta das exposições itinerantes, foi formulada no sentido prático para fácil estruturação de montagem, de tal forma que possa ser movimentada e conduzida a diferentes espaços para apresentação. A condução da apresentação será realizada a partir de roteiro estruturado, em idéias lógicas, progressivas e simultâneas com a demonstração dos materiais didáticos, sequenciada em: apresentação da ordem, espécies encontradas na Amazônia Oriental, curiosidades, relevância ecológica, econômica, científica e de preservação.

Figura 4. Banner científico utilizado para a divulgação do estudo sobre vagalumes



Fonte: Autoria própria (2025)

As atividades ocorreram em dois eventos científicos, dos quais cito a “Semana de Ciência e Tecnologia” e uma em escolas da rede pública de ensino, de nível fundamental e médio, no período de julho de 2025, no qual pretendemos atingir o público de crianças entre os 6 anos aos 15 anos.

3 Discussão e Resultados

A pesquisa com besouros bioluminescentes revelou uma importante distribuição das espécies entre as áreas de estudo. Apesar do considerável esforço de coleta, todos os 50 indivíduos encontrados pertenciam exclusivamente à família Lampyridae, o que reforça o papel dessa família como a principal linhagem de besouros bioluminescentes encontrada na região, em contraste com outras famílias mencionadas na literatura, como a Phengodidae. As espécies identificadas foram: *Amydetes lucioides*, *Aspisoma lineatum*, *Aspisoma sticticum* e *Photinus marginipennis* (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância Total das Espécies de Besouros Bioluminescentes Coletadas

Lampyridae

<i>Amydetes</i>	
<i>Amydetes lucioides</i>	1
<i>Aspisoma</i>	
<i>Aspisoma lineatum</i>	11
<i>Aspisoma sticticum</i>	3
<i>Photinus</i>	
<i>Photinus marginipennis</i>	35
Total Geral	50

Fonte: Autoria própria (2025)

A distribuição por local de coleta (Santana, Macapá e Porto Grande) mostrou padrões distintos. Besouros bioluminescentes são considerados bioindicadores de qualidade ambiental, como sugerido por Viviani et al. (2010) e Neto *et al.* (2021). O fato de que apenas indivíduos da família Lampyridae foram encontrados, apesar do esforço amostral, é um resultado significativo que destaca a predominância dessa família na região de estudo, corroborando com a literatura que a aponta como a mais diversa na região Neotropical (NETO *et al.*, 2021). A ausência de representantes das famílias Phengodidae e Elateridae, indica a necessidade de estudos mais específicos e aprofundados para o inventário completo da diversidade regional, sendo esta uma importante limitação de nossa amostragem.

Em Porto Grande, uma área característica de Floresta Amazônica, foi registrada a maior abundância de besouros, com 35 indivíduos da espécie *Photinus marginipennis*, que representou a maior concentração de uma única espécie em toda a pesquisa. Além disso, a presença de *Amydetes lucioides*, com 1 indivíduo, também foi registrada nesta área. Em Macapá, a espécie *Aspisoma lineatum* foi a mais abundante, com 11 indivíduos coletados. Por outro lado, em Santana, a espécie *Aspisoma sticticum* foi encontrada em menor número, com 3 indivíduos.

É possível que a distribuição das espécies possua correlação com o nível de antropização dos ambientes. A espécie *P. marginipennis* pode possuir distribuição mais restrita nessas áreas ou ainda ser mais sensível a alterações ambientais. Em contrapartida, as espécies do gênero *Aspisoma* (*A. lineatum* e *A. sticticum*) foram encontradas exclusivamente em áreas urbanas ou antropizadas (Macapá e Santana, respectivamente), o que pode indicar uma maior tolerância ou preferência por habitats modificados. Esses resultados destacam a importância de áreas de floresta intacta para a conservação da biodiversidade de besouros bioluminescentes.

A concentração de espécies em áreas preservadas está em consonância com a literatura que aponta a perda e fragmentação de habitat como um dos principais fatores que afetam as populações de vagalumes (PÉREZ-HERNÁNDEZ et al., 2023). A maior diversidade e abundância em Porto Grande evidenciam a importância de manutenção das florestas para a conservação da biodiversidade de Lampyridae. Em contraste, a ocorrência exclusiva de espécies do gênero *Aspisoma* nas áreas antropizadas (*A. lineatum* em Macapá e *A.*

sticticum em Santana), pode estar relacionada a fatores como iluminação artificial, por exemplo, é um fator de perturbação bem documentado que interfere nos sinais de cortejo dos vagalumes, afetando sua reprodução e distribuição (OWENS; LEWIS, 2022).

Em suma, os resultados da pesquisa não apenas realizaram o inventário da fauna de besouros bioluminescentes na região, mas também fornecem dados valiosos que corroboram a literatura sobre os impactos da urbanização na biodiversidade de insetos. A distinção clara entre as espécies encontradas na floresta e aquelas em áreas urbanas serve como um forte indicativo de que a conservação dos ecossistemas terrestres, alinhada com o ODS 15 da ONU, é fundamental para a manutenção das populações de vagalumes e dos importantes serviços ecológicos que eles prestam à natureza.

4 Considerações finais

Com esta pesquisa conclui-se que a distribuição de besouros bioluminescentes da família Lampyridae na região amostrada foi diretamente relacionada ao nível de antropização do ambiente. As espécies do gênero *Aspisoma* mostraram-se mais tolerantes a áreas urbanizadas, enquanto a espécie *Photinus marginipennis* foi predominantemente encontrada em áreas de floresta. Esses resultados reforçam a importância da conservação de habitats naturais para a manutenção da biodiversidade de vagalumes, alinhando-se com a meta de proteção de ecossistemas terrestres.

Referências

- AMORIM, J. P. A. et al. **Organização espacial da sub-região de Macapá, na Amazônia Setentrional Amapaense (1990-2015)**. 2016.
- BARGHINI, A.; MEDEIROS, B. A. **A iluminação artificial e o impacto sobre o meio ambiente**. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)*, n. 5, p. 4-15, 2006.
- BARROS NETO, J.; CAPISTRANO, F. A.; SILVEIRA, L. F. L. **Vagalumes (Coleoptera: Lampyridae) da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil**. 2021. 5 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro Universitário São José, Rio de Janeiro, 2021.
- CHAVES, D. M. B. **Amapá e a gestão de unidades de conservação**. *Revista Eletrônica Casa de Makunaima*, v. 2, n. 4, p. 125-139, 2019.
- DA SILVA, L. J.; OLIVEIRA, J. P. S.; COSTA, A. C. B.; et al. **Levantamento da entomofauna em propriedade rural do Baixo São Francisco, município de Telha – SE com utilização de armadilhas de queda**. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, p. 2, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31637>. Acesso em: 28 mai. 2024.

- DE CAMARGO, A. J. A. et al. **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens**. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2015.
- DRUMMOND, J. A.; DIAS, T. C. A. C.; BRITO, D. M. C. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. Macapá: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis do Amapá; Governo do Estado do Amapá/Secretaria do Meio Ambiente, 2008. Acesso em: 29 mai. 2024.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Insetos: fundamento da entomologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.
- JOHNSON, N. F.; TRIPLEHORN, C. A. **Estudo dos insetos**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- JULIATTO, L. A. et al. **Protocolo de ação do uso de resina poliéster na inclusão de fatias semifinas de encéfalo: uma abordagem de baixo custo no ensino de anatomia macroscópica para o ensino fundamental e médio**. *Evidência*, v. 21, n. 2, p. 107-116, 2021.
- OLIVEIRA, A. L. C. de. **Universidades federais brasileiras e a divulgação nas redes sociais: um estudo sobre as estratégias de divulgação científica através das redes sociais**. 2021. 22 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 15 set. 2025.
- OWENS, A. C. S.; LEWIS, S. M. **A luz artificial afeta o sucesso reprodutivo de vaga-lumes fêmeas**. *Royal Society Open Science*, v. 9, n. 8, p. 220468, 2022.
- PEREIRA, J. P. N. de A. **Coleópteros da Coleção Entomológica do DSE/UFPB: organização do acervo em famílias e novos registros de ocorrência**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019. Acesso em: 28 mai. 2024.
- PÉREZ-HERNÁNDEZ, C. X. et al. **Vivendo no limite: vaga-lumes urbanos (Coleoptera, Lampyridae) em Morelia, Michoacán, México**. *PeerJ*, v. 11, p. e16622, 2023.
- POLIDORO, B. A. et al. **The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern**. *PLoS One*, v. 5, n. 4, p. e10095, 2010. Acesso em: 29 mai. 2024.
- RICH, C.; LONGCORE, T. (Ed.). **Ecological consequences of artificial night lighting**. Washington, DC: Island Press, 2013. Acesso em: 29 mai. 2024.
- SEIBOLD, S.; RAMMER, W.; HOTHORN, T.; et al. **The contribution of insects to global deadwood decomposition**. *Nature*, v. 597, p. 77–81, 2021.
- SERRÃO, J.; GONÇALVES, J.; MARINHO, É.; BANDEIRA, R.; BASTOS, W. G.; SANTORI, R. T. **Proposta de um jogo de tabuleiro: utilizando a morfologia externa das patas das aves para trabalhar em sala de aula as relações entre a morfologia e os diferentes modos de vida dos animais**. 2007. 3 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2007.
- SILVEIRA, L. F. L. da; MERMUDES, J. R. M. **Systematic review of the firefly genus *Amydetes* Illiger, 1807 (Coleoptera: Lampyridae), with description of 13 new species**. *Zootaxa*, v. 3765, n. 3, p. 201-248, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3765.3.1>.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

VAN WEELIE, D.; WALS, A. **Making biodiversity meaningful through environmental education**. *International Journal of Science Education*, v. 24, n. 11, p. 1143-1156, 2002. Acesso em: 29 abr. 2024.

VIVIANI, V. R.; ROCHA, M. Y.; HAGEN, O. **Fauna de besouros bioluminescentes (Coleoptera: Elateroidea: Lampyridae; Phengodidae, Elateridae) nos municípios de Campinas, Sorocaba-Votorantim e Rio Claro-Limeira (SP, Brasil): biodiversidade e influência da urbanização**. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 2, p. 103-116, 2010.