

LUZ NA TRILHA: TURISMO CIENTÍFICO, INSETOS BIOLUMINESCENTES E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Paulo Cezar **Nunes Junior**¹, Matheus Henrique Siqueira **Oliveira**², Maria Eduarda Celeste **Ramalho**³, Simone Policena **Rosa**⁴, Rogério **Melloni**⁵, Paulo Junior Mota **Mia**⁶

(1 – Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Instituto de Física e Química (IFQ), paulonunes@unifei.edu.br , <https://orcid.org/0000-0003-2592-3197>; 2 – Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Instituto de Recursos Naturais (IRN), matheushenriqueso@outlook.com, <https://orcid.org/0009-0002-4429-6432>; 3 – Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Instituto de Recursos Naturais (IRN), mariaeduardacelesteramalho05@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-2664-5572>; 4 – Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Instituto de Recursos Naturais (IRN), simonepolicena@unifei.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-7499-9158>; 5 – Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Instituto de Recursos Naturais (IRN), rogerio.melloni@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2724-2603>; 6 – Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Instituto de Recursos Naturais (IRN), Xpj_junior@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-1851-1185>)

Resumo: O presente artigo tem por objetivo compreender de que maneira o turismo científico, promovido com base na extensão universitária, pode contribuir para a educação ambiental em trilhas ecológicas noturnas e para a valorização da biodiversidade, especialmente no contexto da conservação das espécies de vaga-lumes endêmicas no Brasil. Com foco nas famílias Elateridae, Lampyridae e Phengodidae, cujos representantes dependem da bioluminescência para reprodução e predação, o estudo evidencia a importância ecológica desses insetos, que atuam como polinizadores, controladores biológicos e bioindicadores sensíveis à degradação ambiental e à poluição luminosa. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa fundamentada em observação participante e combinada com aplicação de formulário eletrônico, registros fotográficos e mediação pedagógica por meio de ações extensionistas coordenadas pelo Grupo TrilhaZ, da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), em trilhas ecológicas noturnas e oficinas educativas escolares, no município de Cristina (MG), entre 2023 e 2024. As ações promoveram

o letramento científico, a valorização da biodiversidade local e o fortalecimento dos vínculos entre universidade e comunidade. Os resultados revelaram que o turismo científico aliado à extensão universitária pode ser uma ferramenta eficaz de educação ambiental, sensibilização pública e reconexão sensorial com a natureza, contribuindo para a conservação de espécies de vaga-lumes ameaçadas pelo avanço antrópico e pela excessiva iluminação artificial.

Palavras-chave: Turismo de natureza; Bioluminescência; Poluição luminosa; Extensão universitária; Mata Atlântica.

LIGHT ON THE TRAIL: SCIENTIFIC TOURISM, BIOLUMINESCENT INSECTS, AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

Abstract: The purpose of this article is to understand how scientific tourism, promoted through university extension programs, can contribute to environmental education on nighttime nature trails and to the appreciation of biodiversity, particularly in the context of conserving firefly species endemic to Brazil. Focusing on the Elateridae, Lampyridae, and Phengodidae families, whose representatives depend on bioluminescence for reproduction and predation, the study highlights the ecological importance of these insects, which act as pollinators, biological controllers, and bioindicators sensitive to environmental degradation and light pollution. Methodologically, this study is based on participant observation and combined by the use of online questionnaire, photographic documentation, and educational mediation through outreach activities coordinated by the TrilhaZ Group at the Federal University of Itajubá (UNIFEI), conducted during nighttime nature walks and school-based educational workshops in the municipality of Cristina (MG) between 2023 and 2024. The activities promoted scientific literacy, appreciation of local biodiversity, and strengthened ties between the university and the community. The results reveal that scientific tourism combined with university extension can be an effective tool for environmental education, public awareness, and sensory reconnection with nature, contributing to the conservation of firefly species threatened by anthropogenic advancement and excessive artificial lighting.

Keywords: Nature tourism; Bioluminescence; Light pollution; University extension program; Atlantic Forest.

LUZ EN EL SENDERO: TURISMO CIENTÍFICO, INSECTOS BIOLUMINESCENTES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Resumen: El objetivo de este artículo es comprender de qué manera el turismo científico, promovido a través de la extensión universitaria, puede contribuir a la educación ambiental en senderos ecológicos nocturnos y a la valorización de la biodiversidad, especialmente en el contexto de la conservación de las especies de luciérnagas endémicas de Brasil. Centrándose en las familias Elateridae, Lampyridae y Phengodidae, cuyos representantes dependen de la bioluminiscencia para la reproducción y la depredación, el estudio pone de relieve la importancia ecológica de estos insectos, que actúan como polinizadores, controladores biológicos y bioindicadores sensibles a la degradación ambiental y la contaminación lumínica. Desde el punto de vista metodológico, se trata de una investigación basada en la observación participante complementada con la aplicación de cuestionario electrónico, registros fotográficos y la mediación pedagógica a través de actividades de extensión coordinadas por el Grupo TrilhaZ, de la Universidad Federal de Itajubá (UNIFEI), en recorridos ecológicos nocturnos y talleres educativos escolares, en el municipio de Cristina (MG), entre 2023 y 2024. Las acciones promovieron la alfabetización científica, la valorización de la biodiversidad local y el fortalecimiento de los vínculos entre la universidad y la comunidad. Los resultados revelan que el turismo científico, aliado a la extensión universitaria, puede ser una herramienta eficaz para la educación ambiental, la sensibilización pública y la reconexión sensorial con la naturaleza, contribuyendo a la conservación de especies de luciérnagas amenazadas por el avance antropogénico y la iluminación artificial excesiva.

Palabras clave: Turismo de naturaleza; Bioluminiscencia; Contaminación lumínica; Extensión universitaria; Selva Atlántica.

Introdução

O encanto e a admiração pelos chamados vaga-lumes não são recentes. Desde aproximadamente 1500 a.C., há registros que evidenciam a veneração desses insetos, cuja bioluminescência cria um contraste singular entre a escuridão e a luz nas noites úmidas de lua nova (Bechara & Viviani, 2015). Esse fascínio atravessou gerações e ainda continua presente, despertando crescente interesse não apenas entre pesquisadores e educadores, mas também em visitantes de diferentes países, que buscam contemplar o brilho desses organismos, especialmente em países asiáticos, como Japão e Malásia, onde o turismo de observação de vaga-lumes já é consolidado (Lewis et al., 2021; Cheng et al., 2021, Jeperi et al., 2020; Ab Rashid, 2023). Tal fenômeno tem se expandido também para a América Latina (Lemelin et al.,

2019, 2020), com entrada mais recente no Brasil, em razão do aumento do turismo ecológico (Ruschmann, 2000) e de nossa diversidade de espécies de insetos bioluminescentes (Amaral et al., 2024).

Em território nacional, há registros das três famílias desses besouros: *Lampyridae*, *Elateridae* e *Phengodidae*. Tais insetos dependem estritamente da produção de luz própria, seja para fins reprodutivos, seja para outras funções biológicas, como a predação interespecífica observada em algumas espécies (Viviani & Santos, 2012; Bechara & Stevani, 2018; Amaral et al., 2024). Além de sua beleza e singularidade, esses organismos desempenham papéis ecológicos fundamentais, sejam como predadores, auxiliando no controle de outras espécies (tais como moluscos e minhocas), sejam como presas, servindo de alimento para outros artrópodes e pequenos vertebrados, como morcegos e anfíbios, com potencial para o controle de pragas agrícolas e a polinização (Day, 2011; Kessler, 2020; Riley et al., 2021). Muitos de seus representantes são considerados bioindicadores da qualidade ambiental em ecossistemas preservados, especialmente devido à sua alta sensibilidade às alterações de *habitat* e à poluição luminosa (Hagen et al., 2015; Lewis et al., 2020; Lewis et al., 2024).

Pensar em práticas que promovam a visibilidade e destaquem a importância dessas espécies nos ecossistemas é, além de uma necessidade urgente diante das crescentes pressões advindas do impacto antrópico, um dever ético e científico nesta época de Antropoceno, quando tem sido comum ouvir a ideia de que podemos ser a última geração a ver vaga-lumes (Lewis et al., 2020; Vaz et al., 2021). É a partir dessa perspectiva que o presente artigo se posiciona, buscando entrelaçar a conservação faunística de besouros bioluminescentes e o turismo científico como estratégias convergentes para promover educação ambiental, sensibilização pública e valorização da biodiversidade.

Neste sentido, o turismo científico voltado à contemplação de vaga-lumes pode representar uma interseção promissora entre educação ambiental, extensão universitária em temas socioambientais e conservação da natureza. A prática de trilhas noturnas permite não apenas a valorização desses insetos e dos ecossistemas em que habitam, mas também o engajamento do público por meio da experiência sensorial e de letramentos científicos dela advindos, proporcionada pela prática de trilhas ecológicas, tal como já sugerido pelos estudos de De Vecchi (2022) e Freire e Almeida (2018). Tais atividades favorecem, ainda, a adesão dos participantes, instigando reflexões críticas sobre o papel da comunidade frente à degradação ambiental e à perda de biodiversidade, impulsionadas, em grande parte, pela expansão urbana

desordenada e pela intensificação da poluição luminosa (Lewis et al., 2020; Hagen et al., 2015; Firebaugh & Haynes, 2019; Manfrin et al., 2017; Vaz et al. 2021).

Daí a importância de uma narrativa que concatene os princípios do turismo científico salientados por trabalhos como os de Ardoin et al. (2016) e Lazzari et al. (2018), com a criação de ações em torno da conservação da diversidade de insetos. Isso porque tal modo de atuação transforma a visita em aprendizagem ativa, unindo a divulgação de conhecimentos ecológicos, a valorização local e a ciência cidadã como pilares de engajamento profissional e comunitário. Essa abordagem pode superar a mera contemplação passiva em trilhas ao converter a experiência prática em ferramenta de ressignificação do território. Assim, em consonância com os achados de Conti et al. (2021), as práticas de mediação científica em campo proposta pelo turismo científico podem consolidar a produção de conhecimento e vincular, indissociavelmente, tal vivência à conservação ambiental.

É exatamente nesta seara que se reconhece o importante papel da extensão universitária como um laboratório vivo para implementação de novas práticas de educação e conservação ambiental no Brasil (Bruno, 2024). No Brasil, tais iniciativas têm se alinhado a políticas públicas de educação ambiental e extensão universitária, estabelecidas pela Política Nacional de Extensão Universitária (FORPROEX, 2012) e pela Resolução CNE nº 7/2018. Ambos documentos são basilares para o campo e reforçam a importância da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão como base para a formação cidadã (Silva et al., 2020).

Neste sentido, destaca-se o trabalho do Grupo TrilhaZ, vinculado à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) que, desde sua criação, no final de 2020, tem desenvolvido ações de extensão integradas à pesquisa e à divulgação científica. O coletivo extensionista já realizou dezenas de atividades com diferentes públicos, estudantes da educação básica e discentes universitários, professores e gestores ambientais, fundamentando suas ações em quatro pilares: meio ambiente, educação, cultura e turismo científico (Nunes et al., 2023), em diferentes municípios.

Inserido nesse contexto, o município de Cristina (MG) se destaca por sua localização estratégica entre áreas de preservação e produção agrícola, o que o torna um território de grande relevância para ações de conservação, educação ambiental e desenvolvimento de atividades sustentáveis. Localizado na microrregião de Itajubá, a cidade possui cerca de 10 mil habitantes e uma economia baseada majoritariamente na agricultura familiar. Sua vegetação nativa remanescente está distribuída em pequenos fragmentos florestais, dos quais se destaca a

Reserva Ecológica Mata da Prefeitura, a qual apresenta características ideais para o desenvolvimento de trilhas interpretativas e observação de fauna noturna, especialmente de insetos bioluminescentes. Essas experiências práticas desenvolvidas neste território, cujos métodos e resultados são discutidos neste artigo, foram desenvolvidas como ações extensionistas e analisadas, posteriormente, com base em técnicas de pesquisa qualitativa.

Com base nesses princípios e ações, este artigo tem como objetivo compreender de que maneira o turismo científico, promovido com base na extensão universitária, pode contribuir para a educação ambiental em trilhas ecológicas noturnas e para a valorização da biodiversidade, especialmente no contexto da conservação das espécies de vaga-lumes endêmicas no Brasil. De forma específica, busca-se promover o conhecimento científico sobre esses insetos junto a estudantes universitários e membros da comunidade externa, por meio de resgate de literatura científica sobre o tema, destacando seu papel ecológico, os fatores que ameaçam sua sobrevivência e a importância de sua conservação. Além disso, pretende-se narrar experiências de contato direto com a natureza em trilhas noturnas, favorecendo a reconexão sensorial e científica com o ambiente natural, por meio de uma ação extensionista que articula ensino, pesquisa e comunidade, promovendo o diálogo entre saberes e a valorização da biodiversidade de besouros bioluminescentes.

Metodologia

O estudo corresponde a uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, com delineamento de pesquisa-ação extensionista, fundamentada na observação participante sistematizada e na análise interpretativa de registros de campo. Tal abordagem tem sido utilizada em pesquisas no campo da educação ambiental e da extensão universitária por permitir a análise reflexiva de práticas educativas situadas, valorizando os processos formativos, os contextos socioculturais e as interações entre sujeitos e territórios (Silva & Ribeiro, 2021).

A investigação foi realizada entre setembro de 2023 e novembro de 2024, no município de Cristina (MG), no âmbito de dois projetos de extensão universitária consecutivos, com um total de 85 participantes: 15 participantes ligados à universidade sede (11 discentes e 4 docentes do ensino superior) e outros 55 participantes externos (40 estudantes secundaristas, 5 docentes da educação básica e 15 pessoas da comunidade externa geral, 10 adultos e 5 crianças) tendo como principal área de atuação a Reserva Ecológica Mata da Prefeitura (com aproximadamente 181 ha de mata primária e secundária do bioma Mata Atlântica, segundo o ICMBio, 2025) e a

Escola Estadual Cônego Artêmio Schiavon, espaços de reconhecida relevância para a cidade foco das ações.

O delineamento prático das atividades e observação participante baseou-se na implementação de iniciativas extensionistas estruturadas em duas oficinas pedagógicas, três trilhas ecológicas noturnas de interpretação científica, uma trilha noturna aberta à comunidade externa e atividades extras de divulgação científica. As ações foram voltadas, predominantemente, à observação de besouros bioluminescentes (vaga-lumes), pois esses são, em geral, mais abundantes, frequentes e fáceis de observar em comparação com outros organismos, como fungos bioluminescentes e aves noturnas. As oficinas ocorreram em ambiente formal na universidade sede (10 participantes) e em parceria com a escola citada (40 participantes), e teve como objetivo introduzir conceitos relacionados à ecologia dos vagalumes, bioluminescência, biodiversidade, ameaças à conservação, com destaque para a poluição luminosa, e princípios do turismo científico e da educação ambiental.

Para compreender as percepções e aprendizagens de parte dos participantes relacionadas às atividades de educação ambiental e turismo científico promovidas pelo projeto, fez-se avaliação qualitativa aplicando-se um questionário eletrônico para coleta de dados por meio da *Plataforma Google Formulários*, sem identificação dos respondentes, os quais concordaram com o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” relacionado à pesquisa: participação voluntária e ciência de que não haveria nenhum valor econômico a receber ou a pagar pela participação no estudo. As questões foram divididas em três categorias, sendo: Perfil do participante (16% das perguntas), Conhecimento preliminar às atividades (16% das perguntas) e Conhecimento posterior às atividades (68% das perguntas), conforme descrição no quadro 1, e analisadas em seguida.

As trilhas ecológicas noturnas, de interpretação científica e participação comunitária, constituíram o principal procedimento extensionista, sendo realizadas em períodos compatíveis com a atividade bioluminescente dos insetos, entre outubro e novembro, meses caracterizados regionalmente como início da estação chuvosa na região. As atividades foram conduzidas pelo Grupo TrilhaZ (<http://trilhaz.unifei.edu.br>), especificamente por estudantes universitários do curso de Ciências Biológicas e Engenharia Ambiental, sob supervisão docente, que atuaram como mediadores do conhecimento científico junto à comunidade local. Na trilha comunitária, houve participação de 27 pessoas, sendo 9 estudantes e 3 docentes da Universidade, e 15 de público externo: 10 adultos e 5 crianças.

Quadro 1: Perguntas do formulário eletrônico aplicado aos participantes, após a realização de atividades

Perfil do participante	1. Gênero?
	2. Qual sua relação com o projeto?
	3. Idade?
Conhecimento preliminar às atividades	4. Antes de participar das atividades, o que você sabia sobre vagalumes, bioluminescência ou biodiversidade?
	5. Você já havia participado de atividades de educação ambiental ou trilhas ecológicas?
	6. Em relação a pergunta anterior, descreva brevemente essas experiências, se quiser.
Conhecimento posterior às atividades	7. O material didático (<i>folder</i> /guia ilustrado) contribuiu para sua aprendizagem e experiência durante a trilha?
	8. Em relação a pergunta anterior, relate em como o material didático (<i>folder</i> /guia ilustrado) contribuiu para sua aprendizagem e experiência na trilha?
	9. Você acredita ter adquirido novos conhecimentos durante a realização da trilha noturna?
	10. Houve alguma informação que mudou sua forma de compreender os vagalumes ou o meio ambiente?
	11. Em poucas palavras, como você explicaria a importância ecológica dos vagalumes para o meio ambiente?
	12. A atividade realizada influenciou sua percepção sobre a conservação ambiental?
	13. Você passou a perceber de maneira diferente os impactos da iluminação artificial sobre a natureza?
	14. Houve algum momento da experiência que tenha sido marcante para você? Descreva rapidamente esse momento.
	15. A participação nas atividades alterou sua relação com a natureza ou com o local onde ocorreram as ações?
	16. Você passou a valorizar mais a biodiversidade local?
	17. Após participar da atividade, você compartilhou o que aprendeu com outras pessoas?
	18. Houve alguma mudança em suas atitudes em relação ao meio ambiente?
	19. Descreva brevemente essa mudança em sua concepção.

Durante as trilhas, adotaram-se protocolos de baixo impacto ambiental, incluindo a restrição do uso de fontes artificiais de luz e a orientação quanto ao comportamento ético e respeitoso em ambientes naturais, de modo a garantir a integridade dos organismos observados e de seus *habitats*.

Como recurso metodológico de apoio à mediação do conhecimento, foi utilizado um guia ilustrado sobre vaga-lumes, na forma de *folder*, contendo informações acessíveis sobre identificação dos insetos e aspectos ecológicos e importância ambiental da reserva. O material foi empregado tanto nas oficinas quanto durante as trilhas, favorecendo a construção de saberes contextualizados e o diálogo entre conhecimentos acadêmicos e saberes locais. O guia foi

elaborado e editado nos *softwares* Canva (versão 2023) e Photoshop 24.2.1. Os espécimes de vaga-lumes fotografados foram obtidos a partir de material depositado no Laboratório de Zoologia da UNIFEI, coletados no âmbito de projeto de pesquisa sob autorização SISBio no. 73269. As fotografias dos fungos e vaga-lumes foram realizadas com câmera Canon EOS Rebel T6, enquanto as fotos das aves foram cedidas por Bruno Rennó.

Todas as ações respeitaram os princípios éticos da pesquisa e da extensão universitária, não envolvendo coleta de organismos ou intervenções diretas no ambiente natural. A participação de crianças nas trilhas abertas à comunidade foi assistida por pais e responsáveis durante toda a sua execução, que ocorreu sem coleta de dados sensíveis e sem identificação individual, conforme Resolução CNS 510/2016. As imagens utilizadas para fins de registro e divulgação científica contemplam, prioritariamente, membros institucionais do projeto, que autorizaram formalmente seu uso. Os estudantes participantes da escola que aparecem nas fotografias não tiveram seus rostos identificados, respeitando-se os princípios éticos de proteção à identidade e à privacidade dos envolvidos.

Resultados e Discussão

Histórico de ações extensionistas realizadas

O projeto relatado neste artigo envolveu discentes voluntários vinculados à extensão universitária, que realizaram atividades exploratórias e educativas na reserva ao longo de dois anos consecutivos. As primeiras ações ocorreram em 2023, por meio do projeto “Percursos Ecológicos como Estratégias de Aprendizagem e Extensão Universitária (PJ149-2023)”, com foco na análise da trilha, da fauna local e das condições de percurso para atividades noturnas. As atividades exploratórias da fauna da Mata da Prefeitura e o estudo de espécimes depositados no laboratório de Zoologia resultaram no levantamento da biodiversidade noturna registrada no *folder* Guia de identificação - biodiversidade noturna do Parque Ecológico da Mata da Prefeitura (Figura 1).

Esse material didático inclui registros fotográficos de fungos bioluminescentes (gênero *Mycena*), aves noturnas, como o bacurau (*Nyctidromus albicollis*) e de 14 espécies de besouros bioluminescentes pertencentes às três famílias distintas que ocorrem no território brasileiro (Elateridae, Phengodidae e Lampyridae), cuja identificação contou com o apoio de especialistas da área e critérios de taxonomia elucidados pela literatura científica prévia (Silveira et al., 2020). As espécies obtidas foram: *Cratomorphus splendidus*, *Photuris femoralis*, *Photuris*

elliptica, *Pyrogaster lunifer*, *Pyrogaster moestus*, *Bicellonycha* sp., *Photinus* sp., *Photinini* sp. (Lampyridae), *Pyrophorus divergens*, *Hapsodilus ignifer*, *Pyrearinus candelarius*, *Pyrearinus* sp. (Elateridae), *Phengodidae* sp. 1, *Phengodidae* sp. 2.

Figura 1: *Folder* didático elaborado pelos pesquisadores do Grupo TrilhaZ em 2023.

Versão disponível para impressão [aqui](#).



Quanto aos resultados relacionados ao perfil dos participantes respondentes, conhecimentos prévios e posteriores às atividades por meio de questionário eletrônico, observou-se predominância do gênero feminino (62,5%), em comparação ao masculino (37,5%). Em relação à faixa etária, 62,5% possuíam entre 18 e 25 anos, enquanto 37,5% encontravam-se na faixa de 26 a 40 anos. Quanto à relação com o projeto, 75% dos respondentes eram estudantes universitários e 25% pertenciam à comunidade externa. A menor participação

de membros da comunidade nas respostas ao questionário justifica-se pela aplicação do instrumento avaliativo posteriormente às ações extensionistas, inexistência de coleta prévia de contatos dos participantes e pela opção ética de não aplicação do formulário a menores de 18 anos.

Com relação aos conhecimentos adquiridos pelos participantes, verificou-se que o material didático exerceu papel relevante no processo de aprendizagem e interpretação ambiental. Quando questionados sobre a contribuição do *folder*/guia ilustrado para a experiência durante a trilha, 62,5% dos respondentes afirmaram que o material contribuiu “muito” e 37,5% apontaram contribuição “moderada”, sem registros de avaliações negativas entre os respondentes. Esses dados indicam que o guia ilustrado favoreceu a identificação das espécies observadas em campo e auxiliou na mediação entre conhecimento científico e experiência prática durante a atividade extensionista. Por esta razão, o material foi, posteriormente, distribuído a guias turísticos, escolas e órgãos ambientais da região.

Os dados obtidos por meio do formulário aplicado após as atividades também evidenciaram que parte significativa do público possuía pouco contato prévio com os conteúdos abordados. Antes das ações extensionistas, 37,5% dos participantes declararam não conhecer ou saber praticamente nada sobre vaga-lumes, bioluminescência ou biodiversidade noturna, enquanto outros 37,5% afirmaram apenas ter ouvido falar superficialmente sobre o tema. Por fim, 25% indicaram já ter pesquisado previamente sobre o assunto e nenhum participante relatou possuir conhecimento sólido anterior. Tais resultados demonstram que as ações alcançaram um público majoritariamente leigo em relação à temática proposta, reforçando o papel extensionista e educativo da iniciativa.

Em associação à prática investigativa, como parte das ações educativas do primeiro ano, o grupo realizou a oficina “Diversidade de vaga-lumes”, promovida em 15 de setembro de 2023, nas dependências da UNIFEI. A ação extensionista foi aberta ao público e teve como objetivo principal introduzir conhecimentos básicos de entomologia e bioluminescência, preparando os participantes para a expedição noturna que seria realizada *a posteriori*.

Em 2024, o projeto foi ampliado e representado pela ação “TrilhaZ e Extensão Universitária: meio ambiente, educação, cultura e turismo sustentável (PJ090-2024)”. No dia 1º de novembro daquele ano foi realizada uma nova missão extensionista no mesmo município. A ação foi feita por cartazes divulgados digitalmente e em material impresso (Figura 2) e iniciou-se com uma palestra na Escola Estadual Cônego Artêmio Schiavon, intitulada “A

importância dos insetos e a diversidade de vaga-lumes”. Conforme já apontado anteriormente, tal atividade abordou a função ecológica desses seres vivos e os fatores antrópicos que ameaçam sua sobrevivência, em associação com o alerta sobre a fragmentação de *habitat* e a poluição luminosa propostos por estudos como os de Lewis et al. (2020), Stewart (2021) e Vaz et al. (2021).

Figura 2: Cartaz de divulgação das ações em 2024 (à esquerda) e palestra aberta à comunidade em Cristina (à direita).



Na sequência, realizou-se uma trilha noturna com a participação de 27 pessoas, incluindo moradores locais, estudantes e professores da UNIFEI. O percurso, com duração aproximada de 2 horas, foi guiado com o auxílio do material didático desenvolvido (*folder*) no ano anterior (Figura 1), possibilitando a identificação de espécies e conversas informais com os participantes sobre a importância ecológica dos organismos observados (vaga-lumes) e a necessidade de ações de conservação. Os dados levantados por meio do formulário eletrônico após esta experiência indicaram que a atividade também contribuiu para a sensibilização ambiental dos participantes. Quando questionados sobre a influência da atividade em sua percepção sobre conservação ambiental, 75% afirmaram que a experiência teve “muita influência” e 25% apontaram “pouca influência”, sem respostas indicando ausência de impacto. Além disso, 62,5% declararam passar a valorizar mais a biodiversidade local após as ações, enquanto 37,5% afirmaram que já possuíam essa valorização anteriormente. Adicionalmente,

quando questionados sobre a aquisição de novos conhecimentos durante a atividade, 50% dos participantes afirmaram ter adquirido “muitos” conhecimentos novos e os outros 50% relataram ter adquirido “alguns” conhecimentos, sem registros de respostas negativas.

As ações desenvolvidas ao longo dos dois anos evidenciaram o potencial transformador da extensão universitária quando articulada ao turismo científico em trilhas ecológicas e à educação ambiental (Silva et al., 2020; Maciel et al., 2017), conforme delineado na metodologia proposta neste estudo. Tal potencial se materializou nas oficinas formativas, trilhas ecológicas noturnas guiadas e ações de divulgação científica voltadas à observação de besouros bioluminescentes na Reserva Ecológica Mata da Prefeitura. Ao longo do período investigado, as atividades reuniram estudantes universitários, professores da educação básica e membros da comunidade local, de diferentes faixas etárias, configurando um espaço de interação entre universidade e sociedade mediado pela experiência direta com a biodiversidade noturna. Nesse contexto, as trilhas interpretativas e as oficinas educativas funcionaram como estratégias pedagógicas para a promoção da alfabetização ecológica e do letramento científico, despertando o interesse do público pela biodiversidade local e pelos desafios associados à conservação de organismos sensíveis à degradação ambiental e à poluição luminosa. Tal interpretação é corroborada pelos resultados do questionário eletrônico aplicado, nos quais 87,5% dos participantes afirmaram compreender, após as atividades, a relação entre vaga-lumes e meio ambiente, especialmente no que se refere aos impactos da poluição luminosa e da degradação dos habitats naturais. Os resultados evidenciam que a integração entre turismo científico e extensão universitária pode constituir uma ferramenta relevante para aproximar a sociedade da ciência e fomentar processos de sensibilização ambiental fundamentados na experiência direta com a natureza.

Processos educativos e sensibilização ambiental

Do ponto de vista educacional, as práticas dialógicas realizadas especificamente com professores e estudantes da Escola Estadual Cônego Artêmio Schiavon demonstraram que a introdução da temática dos vaga-lumes no ambiente escolar favoreceu a compreensão de conceitos ecológicos, como ciclos de vida, interações ecológicas e impactos antrópicos, especialmente relacionados à poluição luminosa. Tais percepções emergiram a partir dos momentos de observação participante na trilha guiada e oficinas realizadas, recorrentes de interação entre os participantes e os mediadores científicos. Além disso, conforme já

demonstrado, a utilização do guia ilustrado favoreceu a identificação de espécies observadas em campo e estimulou comentários e reflexões sobre a importância desses organismos como bioindicadores ambientais, em especial pela curiosidade espontânea das crianças participantes. Tais interações constituem apropriação dos conceitos trabalhados e corroboram o potencial das práticas de turismo científico e educação ambiental como estratégias pedagógicas de aproximação entre conhecimento científico e realidade local.

Os resultados apontados podem auxiliar no fortalecimento do sentimento de pertencimento ao território e na valorização do patrimônio natural local, em consonância com os objetivos propostos pelo grupo extensionista em tela. Dados parciais também foram publicizados durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, no dia 20 de outubro de 2023, e em ações de divulgação científica realizadas com escolas públicas de Itajubá, contribuindo para a disseminação do conhecimento científico entre estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Nestas, a participação expressiva da comunidade do município de Cristina nas trilhas noturnas, composta majoritariamente por moradores que nunca haviam adentrado à mata durante a noite ou refletido sobre a urgência da conservação dos vaga-lumes, revelou a efetividade da proposta como ferramenta de democratização do acesso ao conhecimento científico e de ampliação do contato direto com a natureza, reforçando a importância de experiências interpretativas em atividades ao ar livre (Ballantyne et al., 2011). As instruções prévias e experiência sensorial com a biodiversidade noturna provocaram manifestações recorrentes de encantamento, surpresa e curiosidade na comunidade local (Figura 3), corroborando achados de estudos anteriores que apontam o valor estético, emocional e experiencial como elementos catalisadores de atitudes favoráveis à conservação no contexto do turismo de natureza (Ballantyne & Packer, 2011; Ardoin et al., 2016; Franco et al., 2021).

Os relatos qualitativos registrados no formulário eletrônico aplicado após as atividades reforçam essa interpretação. Entre as respostas abertas à indagação sobre momentos da trilha noturna que tenham sido marcantes, destacaram-se manifestações relacionadas ao encantamento com a experiência sensorial proporcionada pela observação da bioluminescência, como nos seguintes trechos: “Sim, alguns momentos em que todos apagaram suas lanternas e as únicas luzes visíveis eram das estrelas e dos vagalumes piscando na mata. Momentos como esse são excelentes oportunidades de apreciação da beleza da natureza”. “Participar de uma trilha noturna para observar vagalumes é uma experiência que redefine nossa percepção sobre

a fragilidade dos ecossistemas”. “Quando achei o primeiro vagalume na trilha”. Também emergiram falas relacionadas ao reconhecimento do papel educativo da atividade, como: “A importância da interação da universidade com a comunidade, e a própria experiência na trilha noturna, em busca dos bioluminescentes e os que brilhavam com luz UV”.

Figura 3: Instruções prévias para a comunidade local (à esquerda), antes da trilha noturna (à direita), na Reserva Mata da Prefeitura, em Cristina (MG).



Nesse sentido, os resultados obtidos dialogam com experiências já relativamente institucionalizadas de turismo associado à observação da biodiversidade noturna no Brasil, como ocorre no Parque Nacional das Emas, onde a observação de vaga-lumes integra iniciativas mais estruturadas de turismo de natureza e educação ambiental (Mamede & Martins, 2022). Diferentemente desse contexto, o turismo voltado especificamente à observação de vaga-lumes e da fauna noturna ainda se apresenta de forma incipiente e pouco sistematizada em grande parte do território brasileiro, como é o caso do Bioma Mata Atlântica, mesmo considerando que o país abriga uma das maiores biodiversidades do mundo (Viviani et al., 2023).

Potencial do turismo científico e implicações para conservação

Os relatos de experiência das ações promovidas pelo Grupo TrilhaZ indicam que há amplo potencial para o desenvolvimento desse tipo de turismo científico em parques municipais, estaduais e federais (Maciel et al., 2017), especialmente quando articulado a ações de extensão universitária. A colaboração entre universidades, gestores de unidades de

conservação e comunidades locais pode favorecer tanto a produção de conhecimento científico, por meio do monitoramento das espécies, inventários faunísticos e estudos sobre impactos da poluição luminosa, quanto a formação de públicos sensibilizados para a conservação (Franco et al. (2021). Além disso, essas iniciativas podem subsidiar políticas públicas ambientais (para o maior controle da iluminação artificial excessiva, por exemplo), fortalecendo estratégias de manejo, conservação e uso público sustentável de áreas naturais no nosso país.

Entretanto, a experiência prática das trilhas noturnas evidenciou a importância de protocolos de visitação neste recorte específico. No âmbito da segurança, a necessidade de grupos mostrou-se imperativa diante da insegurança relatada por mulheres em relação ao ambiente isolado e à falta de luz. Com relação aos riscos físicos, o terreno acidentado e a existência de valetas laterais na área da Reserva Municipal da Mata da Prefeitura elevaram a possibilidade de quedas, exigindo diretrizes de segurança física. Já no campo ambiental, observou-se que, mesmo após avisos por parte da equipe organizadora, o pisoteamento de áreas úmidas ameaçou diretamente as larvas de espécies luminescentes, além do uso inadequado de lanternas, que ofuscou a bioluminescência dos insetos, prejudicando a própria atividade. Nesse sentido, a mediação realizada pelos estudantes universitários durante as trilhas, conforme previsto na metodologia, mostrou-se fundamental para orientar comportamentos adequados, como a restrição do uso de *flashes* e fontes de luz artificial, reforçando o caráter educativo da experiência. Tais evidências atestam a necessidade de limites de carga e normas éticas que garantam a sustentabilidade do turismo de observação, respeitando os ciclos biológicos e a integridade do ecossistema (Conti et al., 2021; Bassan, 2022).

Além disso, as atividades possibilitaram a construção de conhecimento científico contextualizado a partir da mediação entre saberes populares e acadêmicos, envolvendo população local, estudantes universitários e professores. O uso do guia ilustrado (Figura 1), elaborado durante a execução do primeiro projeto, foi central para tornar o conteúdo acessível e favorecer a aprendizagem durante as trilhas, tal como discutido anteriormente, reforçando a coerência entre os procedimentos metodológicos adotados e os resultados observados. A ação também fortaleceu a articulação entre universidade e comunidade, promovendo o reconhecimento da área de reserva ambiental como patrimônio ambiental, educativo e cultural do município de Cristina, cuja preservação passa obrigatoriamente pelo engajamento coletivo ensejado pela intervenção realizada.

Em consonância com os objetivos apresentados, os resultados permitem inferir que as ações de turismo científico, fundamentadas na extensão universitária, contribuíram para a valorização da biodiversidade, o estímulo à ciência cidadã e a formação de novas sensibilidades ambientais. Indagados sobre possíveis mudanças em suas atitudes em relação ao meio ambiente após a participação nas atividades, os respondentes endossam esta afirmação, indicando processos de ressignificação conceitual e sensibilização ambiental. Entre os excertos obtidos, destacam-se: “Passei a compreender mais sobre a identificação de vagalumes, sobre as diferentes formas de bioluminescência, sobre o impacto da iluminação para essas espécies”. “A mudança ocorre ao deixar de ver a bioluminescência apenas como um fenômeno estético e passar a compreendê-la como um mecanismo de sobrevivência e integridade ecológica”. “Todo o conhecimento, novas experiências, reforçam e reafirmam a necessidade em preservar e manter o meio ambiente e a diversidade”.

Outro indicativo desse processo foi observado nas interações durante as trilhas, quando diversos participantes passaram a relatar experiências relacionadas à diminuição da ocorrência de vaga-lumes em ambientes urbanos e a questionar os impactos da iluminação artificial sobre a fauna noturna. Também se registraram manifestações de interesse por parte de professores da Escola Estadual Cônego Artêmio Schiavon em retomar o tema em atividades pedagógicas posteriores, integrando discussões sobre biodiversidade e conservação em aulas de Ciências, Geografia e Biologia.

Adicionalmente, comportamentos observados durante as trilhas reforçam essa interpretação. Após as orientações iniciais fornecidas pela equipe do projeto, os participantes passaram a adotar, de maneira espontânea, práticas de cuidado com o ambiente, com as já anteriormente apontadas (uso parcimonioso de lanterna e cuidado no pisoteio de áreas alagadiças), em respeito às orientações de não perturbar os organismos observados. Tais atitudes constituem evidências qualitativas de que a experiência contribuiu para processos de sensibilização ambiental e para uma maior valorização da biodiversidade local. Esse movimento também pode ser percebido pelo fato de os participantes passarem a compartilhar os conhecimentos adquiridos com outras pessoas após as atividades: 62,5% afirmaram compartilhar os aprendizados com familiares, 37,5% com amigos e 25% em redes sociais. Tais dados sugerem que os conhecimentos construídos durante as ações extensionistas extrapolaram o espaço imediato da trilha e passaram a circular em outros contextos sociais e familiares.

A observação de vaga-lumes, para além do interesse estético que lhe é comumente atribuído, suscitou reflexões críticas sobre a conservação de organismos noturnos e os impactos da poluição luminosa (Owens & Lewis, 2022; Fallon et al., 2021; Lewis et al., 2020; Firebaugh & Haynes, 2019), tema ainda pouco incorporado às políticas ambientais locais. Dessa forma, a experiência extensionista analisada neste estudo reafirma o potencial do turismo científico (Bassan, 2022; Conti et al., 2021) como estratégia integradora de ensino, pesquisa e comunidade, orientada à conservação das espécies de vaga-lumes endêmicas no Brasil e à promoção de uma educação ambiental crítica e sensível ao Bioma Mata Atlântica.

Considerações Finais

- A Reserva Ecológica Mata da Prefeitura, com 165 ha acessíveis para trilhas, demonstrou seu potencial como espaço para a promoção do turismo científico, contemplativo e educativo, uma vez que está localizada nas adjacências do centro urbano do município de Cristina e é de fácil acesso por parte da população local.
- Os resultados demonstraram que o turismo científico, articulado à extensão universitária, constituiu uma estratégia relevante para a promoção da educação ambiental e da valorização da biodiversidade, especialmente no que se refere à conservação de organismos noturnos como os vaga-lumes. As trilhas e demais práticas pedagógicas desenvolvidas favoreceram a alfabetização ecológica, o letramento científico e o fortalecimento do vínculo da comunidade com o território.
- Evidências qualitativas, bem como o delineamento de todos os procedimentos utilizados, sugerem que as experiências vivenciadas favorecem a aproximação do público com conhecimentos científicos e com a compreensão ecológica do ambiente local, abrindo portas para futuros projetos de pesquisa e intervenção extensionista.
- Os achados indicam, ainda, que a observação de vaga-lumes pode configurar uma modalidade promissora de turismo de natureza no Brasil, desde que planejada de forma ética, regulamentada e orientada por protocolos de conservação ambiental. Conclui-se, por fim, que a articulação entre universidade, comunidade e áreas naturais se apresenta como caminho estratégico para fomentar a pesquisa local, subsidiar políticas públicas setoriais e promover práticas de turismo científico, respeitando os limites ecológicos e a biodiversidade dos territórios.

Agradecimentos

Ao Luiz F. L. Silveira (Western Carolina University, EUA) e Alexandre M. B. Machado (Universidade Federal de Itajubá) pelo auxílio na identificação das espécies; ao Bruno Rennó pela doação das fotos das aves; ao Flávio Calado e à Secretaria de Turismo, Cultura e Meio Ambiente de Cristina (MG), pelo apoio e autorização de acesso. Ao Thiago Vernaschi Vieira da Costa e estudantes do Grupo TrilhaZ que colaboraram nas ações.

Referências

- Ab Rashid, M. F. (2023). Analyzing of global mapping research trends on firefly tourism and fireflies (Coleoptera: Lampyridae) from the year 2000 -2022: A literature review and bibliometric analysis. *Malaysian Journal of Society and Space*, 19(1), 133-151. <https://doi.org/10.17576/geo-2023-1901-10>
- Amaral, D. T., Kaplan, R. A., Takishita, T. K. E., Oliveira, A. G., & Rosa, S. P. (2024). Glowing wonders: exploring the diversity and ecological significance of bioluminescent organisms in Brazil. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 23, 1373-1392. <https://doi.org/10.1007/s43630-024-00590-x>
- Ardoin, N. M., Clark, C., & Wojcik, D. J. (2016). Nature-based tourism and environmental learning: Exploring the roles of information, emotional connection, and experiences. *Journal of Sustainable Tourism*, 24(10), 1396–1414. <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1024258>
- Bassan, C. E. (2022). Turismo científico: conceptualización, modalidades y desafíos. *Realidad, Tendencias y Desafíos en Turismo (CONDET)*, 20(2), 33–48. <https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/condet/article/view/4507>
- Ballantyne, R., Packer, J., & Sutherland, L. A. (2011). Visitors' memories of wildlife tourism: Implications for the design of powerful interpretive experiences. *Tourism Management*, 32(4), 770–779. <https://www.academia.edu/4960953>
- Bechara, E. J. H., & Viviani, V. R. (2015). *Luzes vivas na escuridão: Fatos e casos*. *Revista Virtual de Química*, 7(1), 3–40. <https://doi.org/10.5935/1984-6835.20150002>

- Bechara, E. J. H., & Stevani, C. V. (2018). Brazilian bioluminescent beetles: Reflections on catching glimpses of light in the Atlantic Forest and Cerrado. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 90(1), 663–679. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820170504>
- Bruno, S. F. (2024). Reflexões e relatos de ações extensionistas de caráter socioambiental na Universidade Federal Fluminense. *UFF & Sociedade*, 4(5), 1-11 e040408. <https://periodicos.uff.br/uffsociedade/article/view/64248>
- Conti, B. R., Elicher, M. J., & Lavandoski, J. (2021). Revisão sistemática da literatura sobre Turismo Científico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, 15(2), e–1981. <https://doi.org/10.7784/rbtur.v15i2.1981>
- Cheng, S., Faidi, A., Sek-Aun, T., Vijayanathan, J., Malek, M., Bahashim, B., & Mohd Noor Mat, I. (2021). Fireflies in Southeast Asia: knowledge gaps, entomotourism and conservation. *Biodiversity and Conservation*, 30, 925–944. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-021-02129-3>
- Day, J. C. (2011). Parasites, predators and defence of fireflies and glow-worms. *Lampyrid*, 2011 (1): 70-102.
- De Vechi, A., de Oliveira Magalhães Júnior, C. A., & Barion Romagnolo, M. (2022). Trilhas interpretativas ecológicas e a conservação da biodiversidade na Educação Ambiental: Uma abordagem presente em publicações. *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental*, 27(2), 1–29. <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v27i2.14242>
- Fallon, C. E., Walker, A. C., Lewis, S., Cicero, J., Faust, L., Heckscher, C. M., Pérez-Hernández, C. X., Pfeiffer, B., & Jepsen, S. (2021). Evaluating firefly extinction risk: Initial red list assessments for North America. *PLOS ONE*, 16(11), e0259379. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259379>
- Firebaugh, A., & Haynes, K. J. (2019). Light pollution may create demographic traps for nocturnal insects. *Basic and Applied Ecology*, 34, 118–125. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2018.09.006>
- Flick, U. (2023). *Qualitative research design* (2nd ed.). SAGE.

FORPROEX - Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras.

2012. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus: Imprensa Universitária (UFSC). <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>

Franco, M. B. de A., Franco, J. L. de A., & Cunha, A. A. (2021). Ecoturismo, conservação da natureza e deep ecology: uma reflexão sobre o turismo como experiência de ampliação da consciência. *Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 10(2), 97–115. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2021v10i2.p97-115>

Freire, P. M. O., & Almeida, F. A. B. (2018). Ecoturismo, educação ambiental crítica e formação de sujeitos ecológicos: convergências e desafios. *Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)*, 11(4), 561-587. <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2018.v11.6697>

Hagen, O., Santos, R., Schlindwein, M. & Viviani, V. (2015) Artificial Night Lighting Reduces Firefly (Coleoptera: Lampyridae) Occurrence in Sorocaba, Brazil. *Advances in Entomology*, 3, 24-32. <https://doi.org/10.4236/ae.2015.31004>

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2025). *Dados geoespaciais*. Governo Federal. https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/dados_geoespaciais

Jeperi, S., Mohamed Dawood, M., & Saikim, F. (2020). Relationship Management and Fireflies Conservation in Klias and Weston, Beaufort, Sabah. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 549. [10.1088/1755-1315/549/1/012050](https://doi.org/10.1088/1755-1315/549/1/012050)

Kessler M. (2020) The Role of Fireflies in Pollination: Beyond Their Light *Lampyrid* 2020 (10): 07–08.

Lazzari, G. Z., Gonzatti, F., Scopel, J. M., & Scur, L. (2018). Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. *Scientia Cum Industria*, 5(3), 161–167. <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v5iss3p161>

- Lemelin, R., Jaramillo-López, P., López-Ocaña, N., & Del-Val, E. (2020). In the still of the night: firefly tourism in Mexico. *Anatolia*, 32(1), 12–22. <https://doi.org/10.1080/13032917.2020.1819832>
- Lemelin, R., Boileau, E. & Russell, C. (2019). Entomotourism: The Allure of the Arthropod Society & Animals. *Society and Animals*. 27(7). <https://doi.org/10.1163/15685306-00001830>
- Lewis, S. M., Wong, C. H., Owens, A. C. S., Fallon, C., Jepsen, S., Thancharoen, A., & Novák, M. (2020). A global perspective on firefly extinction threats. *BioScience*, 70(11), 157–167. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz157>
- Lewis, S., Jusoh, W. F. A., Walker, A., Fallon, C., Joyce, R., & Yiu, V. (2024). Illuminating Firefly Diversity: Trends, Threats and Conservation Strategies. *Insects*, 15(1), 71. <https://doi.org/10.3390/insects15010071>
- Lewis, S., Thancharoen, A., Wong, C., López-Palafox, T., Velasco, P., Wu, C., Faust, L., Owens, A., Lemelin, R., Gurung, H., Jusoh, W. F. A., Trujillo, D., Yiu, V., Jaramillo-López, P., Jaikla, S., & Reed, J. (2021). Firefly tourism: Advancing a global phenomenon toward a brighter future. *Conservation Science and Practice*, 3(5), e391. <https://doi.org/10.1111/csp2.391>
- Maciel, A. B. C., Lima, Z. M. C., & Morais, A. C. S. (2017). Utilização da trilha ecológica como instrumento de educação ambiental: Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte, Natal/RN. *Revista de Geociências do Nordeste*, 3(2), 1–22. <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2017v3n2ID11296>
- Mamede, S. B., & Martins, P. C. S. (Orgs.). (2022). *Multidimensionalidade do turismo no Mato Grosso do Sul*. Dourados: Editora UEMS. <https://livros.uems.br/index.php/Editora/catalog/book/52>
- Manfrin, A., Singer, G., Larsen, S., Weiß, N., van Grunsven, R. H. A., Weiß, N.-S., Wohlfahrt, S., Monaghan, M. T., & Hölker, F. (2017). Artificial light at night affects organism flux across ecosystem boundaries and drives community structure in the recipient ecosystem.

Nunes, P., Pinto, T. A. C., Melloni, R., & Silva, I. F. (2023). Memórias ambientais e turismo no sul de Minas Gerais: contribuições para gestão de territórios rurais. *Interações*, 24, 117–132. <https://doi.org/10.20435/inter.v24i1.3665>

Owens, A.C.S., Dressler, C.T. & Lewis, S.M. Costs and benefits of “insect friendly” artificial lights are taxon specific. *Oecologia*, 199, 487–497 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00442-022-05189-6>

Owens ACS, Lewis SM. 2022 Artificial light impacts the mate success of female fireflies. *Royal Society Open Science*, 9, 220468. <https://doi.org/10.1098/rsos.220468>

Resolução CNE/CEB nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cne-ces-2018>

Riley, W. B., Rosa, S. P., & Silveira, L. F. (2021). A comprehensive review and call for studies on firefly larvae. *PeerJ*, 9, e12121. <https://doi.org/10.7717/peerj.12121>

Ruschmann, D. (2000). A experiência do turismo ecológico no Brasil: um novo nicho de mercado ou um esforço para atingir a sustentabilidade. *Turismo: Visão e Ação*, 2(5), 81–90. <https://periodicos.univali.br/index.php/rtva/article/view/1182>

Silva, M. M. da, Netto, T. A., Azevedo, L. F., Scarton, L. P., & Hillig, C. (2020). Trilha Ecológica como prática de Educação Ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 5(5), 705 – 719. <https://doi.org/10.5902/223611704156>

Silva, M. R., & Ribeiro, J. L. L. (2021). Relato de experiência como método de pesquisa na extensão universitária. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 12(2), 145–158. <https://doi.org/10.36661/2358-0399.2021v12i2.12240>

- Silveira, L. F. L., Khattar, G., Vaz, S., Wilson, V. A., Souto, P. M., Mermudes, J. R. M., Monteiro, R. F. (2020). Natural history of the fireflies of the Serra dos Órgãos mountain range (Brazil: Rio de Janeiro) – one of the ‘hottest’ firefly spots on Earth, with a key to genera (Coleoptera: Lampyridae). *Journal of Natural History*, 54(5–6), 275–308. <https://doi.org/10.1080/00222933.2020.1749323>
- Stewart, A. (2021). Impacts of artificial lighting at night on insect conservation. *Insect Conservation and Diversity*, 14(2), 163-166. <https://doi.org/10.1111/icad.12490>
- Vaz, S., Manes, S., Gama-Maia, D., Silveira, L., Mattos, G., Paiva, P. C., Figueiredo, M., & Lorini, M. L. (2021). Light pollution is the fastest growing potential threat to firefly conservation in the Atlantic Forest hotspot. *Insect Conservation and Diversity*, 14(2), 211-224. <https://doi.org/10.1111/icad.12481>
- Viviani, R. V., & Santos, R. M. (2012). Bioluminescent Coleoptera of Biological Station of Boracéia (Salesópolis, SP, Brazil): diversity, bioluminescence and habitat distribution. *Biota Neotropica*, 12(3), 21–34. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032012000300001>
- Viviani, R. V., Rosa, S. P., Prado, R. A., Pelentir, G. F. Souza, E. S., Reis, Bechara, E. J. H., Costa, C. (2023). Inventory and ecological aspects of bioluminescent beetles in the Cerrado ecosystem and its decle around Emas National Park (Brazil). *Annals of the Entomological Society of America*, 116(6), 1-18. <https://doi.org/10.1093/aesa/saad029>

Publisher: Universidade Federal de Jataí. Instituto de Geografia. Programa de Pós-graduação em Geografia. Publicação no Portal de Periódicos UFJ. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

Contribuições dos autores: Paulo Cezar Nunes Junior: Elaboração, orientação, escrita, discussão e revisão; Matheus Henrique Siqueira Oliveira: Coleta, escrita, organização e análise dos dados; Maria Eduarda Celeste Ramalho: Coleta, escrita, organização e análise dos dados; Simone Policena Rosa: Elaboração, organização e escrita; Rogério Melloni: Elaboração, organização, discussão e revisão; Paulo Junior Mota Mia: Coleta e organização dos dados.

Uso de Inteligência Artificial: Os autores declaram que a ferramenta de inteligência artificial generativa ChatGPT foi utilizada durante a preparação deste manuscrito exclusivamente para aprimoramento da legibilidade, estrutura linguística e organização textual. Nenhuma ferramenta de IA foi utilizada para gerar resultados científicos, interpretações ou conclusões. Os autores revisaram e aprovaram integralmente a versão final do manuscrito e assumem total responsabilidade pelo conteúdo apresentado.

Conflito de interesse: Os autores declaram que não possuem interesses financeiros ou não financeiros relevantes relacionados a este trabalho.